QUADSTAR 422 Einleitung

Zurück zur Startseite

Inhaltsverzeichnis

Zu diesem Handbuch 1-3
Wie ist es aufgebaut? 1-3
Wie arbeite ich damit? 1-3

Über QUADSTAR 422 1-4
Produktbeschreibung 1-4
Die einzelnen Programme 1-5
Ausbaustufen 1-5
QUADSTAR 422 (Standard) 1-6
QUADSTAR 422 Quantitative Analysis Module 1-7
QUADSTAR 422 Process Control Module 1-7
Lieferumfang 1-8
Software 1-8
Kabel/Stecker 1-8
Systemanforderungen 1-8

Installation 1-9
Verwenden des Installationsprogrammes SETUP 1-9
Software-Schlüssel (key) 1-10
Verbinden des Massenspektrometers mit dem Computer 1-11
Verbindungskabel 1-11
Anschlussbuchsen 1-11
Montieren des Verbindungskabels 1-12
Einrichten von QUADSTAR 422 1-13
Kommunikation mit dem Massenspektrometer 1-13
Konfiguration des Massenspektrometers 1-15
Ändern der Verzeichnisse 1-15

Erste Schritte 1-16
Vorbereitung 1-16
Installation 1-16
Simulation wählen 1-16
Luftanalyse 1-17
Scan Analog Übersichts-Messung 1-17
Messdaten speichern 1-18
Gespeicherte Messdaten auswerten 1-18
Messung zeitabhängiger Prozesse 1-20
Messtechnische Grundlagen 1-20
Die MID-Messung 1-20
Funktionsweise der MCD-Messung 1-21
Vorbereitende Messungen 1-22
Messungen vorbereiten 1-22
Massenskala kalibrieren 1-22
Gasspezifische Kalibrierung 1-22
Analyse-Dateien 1-22
Messungen 1-23
Massenskala-Kalibrierung durchführen 1-23
Zero-Gas Messung 1-23
Gasspezifische Kalibrierung durchführen 1-23

Konzentrationen messen und speichern 1-24
Auswertung 1-25
Darstellungsarten 1-25
Tabellarische Anzeige zusätzlicher Daten 1-26
Daten drucken 1-26
Hilfsmittel 1-28
Messungen realer Gaskomponenten 1-29

Tips zur Arbeit mit Quadstar 1-30
Spektrum interpretieren 1-30
Starten der QUADSTAR 422-Programme 1-31
Programm mit einer bestimmten Datei öffnen 1-31
Automatischer Programmstart 1-31
Übertragen von Bildern über die Zwischenablage 1-32
Kopieren eines ganzen Bildschirms 1-32
Kopieren des aktiven Fensters 1-32
Speichern oder drucken von QUADSTAR 422 Bildern 1-33
Abkürzungen und Konventionen 1-34

Zu diesem Handbuch

Wie ist es aufgebaut?

- Ganz zuvorderst finden Sie ein **Gesamt-Inhaltsverzeichnis**.
- In **Kapitel 1** finden Sie eine **Produktbeschreibung**, **Installationshinweise** und eine **Einführung**, wie mit QUADSTAR 422 gearbeitet wird.
- **Kapitel 2 bis 7** beschreiben die **einzelnen Programme** (Measure, Service etc.) von QUADSTAR im Detail.
- **Kapitel 8** ist die Referenz zur **Sequenz-Programmierung**.
- **Kapitel 9** zeigt Ihnen, wie Sie **Zugriffsrechte** für QUADSTAR vergeben.
- **Kapitel 10** beschreibt **Dateien**, **Fehlermeldungen** und **Problembehebung** in QUADSTAR.
- **Kapitel 11** erklärt das **Rest Gas Analyse Programm** für das **QMS200** (Prisma).
- **Kapitel 12** ist ein **Stichwortregister** (Index) das Ihnen hilft, eine bestimmte Information zu finden.

Wie arbeite ich damit?

Benutzen Sie es hauptsächlich als **Nachschlagewerk**. Da es lexikonartig aufgebaut ist, ist es nicht sinnvoll, das Handbuch von vorne bis hinten durchzulesen.

Wenn Sie gar **nicht mit QUADSTAR 422 vertraut** sind, sollten Sie den Abschnitt '**Erste Schritte**' in Kapitel 1 durcharbeiten; Sie erfahren dort in aller Kürze die wesentlichsten Abläufe in Quadstar.

Wenn Sie während der Arbeit **Fragen zu einem bestimmten Teil des Programms** haben, so suchen Sie diesen Teil im **Inhaltsverzeichnis** des betreffenden Programms und schlagen Sie dort nach.

Wenn Sie **Fragen** haben, die sich **nicht einem bestimmten Programmteil zuordnen** lassen, so überlegen Sie sich passende **Stichworte** und suchen diese im **Index** (Kapitel 12). Möglicherweise müssen Sie mehrere verschiedene Stichworte ausprobieren, bis Sie den gesuchten Verweis finden.

Wenn **QUADSTAR** ein **unverständliches Verhalten zeigt**, finden Sie eventuell Hilfe im Kapitel 10, Abschnitt '**Problembehebung**'. Häufig auftretende Probleme und mögliche Lösungen sind dort aufgeführt.

Über QUADSTAR 422

Produktbeschreibung

- **QUADSTAR 422** ist eine leistungsfähige, modular aufgebaute Applikations-Software für die BALZERS Quadrupol-Massenspektrometer **QMS 422 / 421** und **QMS 200 Prisma**. **QUADSTAR 422 (**Standard**)** erlaubt die Durchführung von **qualitativen Analysen** und kann zu einem durch den Benutzer frei programmierbaren Analysenprogramm für die **quantitative Analyse** ausgebaut werden.
- **QUADSTAR 422** vereinfacht die Bedienung des Massenspektrometers, erhöht die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und ermöglicht das Ablegen aller relevanten Parameter und Daten. Daneben wird auch die Konsistenz von bestimmten Parametern überprüft und vor allfälligen Fehlern gewarnt.
- **QUADSTAR 422** ermöglicht, Messdaten zu speichern und zu dokumentieren, diese wieder einzulesen und in verschiedener Form (Table, Bargraph, Intensity/Concentration vs. Time) erneut darzustellen.
- **QUADSTAR 422** kann auf 3 Arten mit dem Massenspektrometer kommunizieren:
  - seriell (RS-232-C), standardmässig bei jedem PC vorhanden (Kabel wird mitgeliefert). Es kann nur ein QMS angeschlossen werden, mittlere Übertragungsgeschwindigkeit.
  - mit Lichtleiter und ArcNet (muss separat bestellt werden). Es können mehrere Massenspektrometer parallel betrieben werden, sehr hohe Übertragungsgeschwindigkeit.
  - mit *Hayes*-kompatiblem Modem, für Service-Zwecke. Nur ein QMS anschliessbar, langsame Übertragung.

Zu den **Hauptmerkmalen** des **QUADSTAR 422**-Paketes zählen:

- Einfache Bedienung durch graphische Benutzeroberfläche.
- Leistungsfähige Messprogramme für
  - Qualitative Analyse (**Multiple Ion Detection** (**MID**), **Scan Analog**, **Scan Bargraph**).
  - Quantitative Analyse (**Multiple Concentration Detection (MCD)**); nur mit **Quantitative Analysis Module.**
- Optimierte Analyse gespeicherter Messdaten
  - 2- oder 3-dimensionale Darstellung von Scan Analog-Spektren.
  - Darstellung von Mehrkanalmessungen als Tabelle, Bargraph oder Zeitfunktion.
  - Messungen können dokumentiert werden.
- Gleichzeitig mit mehreren Steuergeräten messen (nur mit ArcNet möglich).
- Frei programmierbare, automatische Mess-Sequenzen; nur mit **Process Control Module**.
- Online Datenaustausch mit anderen Programmen per DDE; nur mit **Process Control Module**.
- Umfangreiche Service-Funktionen.
- Online-Parameterisierung des Massenspektrometers.
- Nachträgliches speichern gemessener Daten (Temporäre Speicherung).
- Schwellwertüberwachung mit Alarmfunktionen.
- Automatische Elektrometer-Bereichsumschaltung.
- Programmierbare analoge und digitale Ein- und Ausgänge.
- Unterstützung der Spezialfunktionen wie Chopper Lock In, Ionenzähler etc.

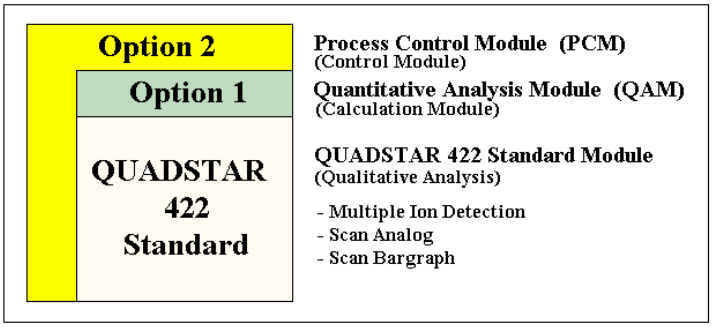
Die einzelnen Programme

QUADSTAR 422 besteht (in jeder Ausbaustufe) aus folgenden Hauptprogrammen:

- **Measure** ist das eigentliche Messprogramm. Damit können alle Arten von Messungen durchgeführt und die Ergebnisse abgespeichert werden. Von hier aus werden auch Sequenzen gestartet.
- **Dispsav** (Display Saved Values) ist das Auswertungsprogramm. Damit lassen sich gespeicherte Messresultate auf verschiedene Arten darstellen, vergrössern und bearbeiten.
- **Parset** (Parameter Setup) ist das Einstell-Programm. Hier können Sie alle Arten von Einstellungen für Messungen, QMS, Kommunikation und die Arbeitsumgebung vornehmen. Hier können Sie auch Sequenzen programmieren, falls Sie das Process Control Module besitzen.
- **Tune Up** ist das Abstimm-Programm. Hiermit stimmen Sie die Ionenquelle ab, gleichen den HF-Generator ab und optimieren die Signalform oder entgasen das Filament.
- **Service** ist das Service-Programm. Damit können Sie Lecks suchen, den Totaldruck messen und analoge und digitale Ein- und Ausgänge manuell bedienen.
- **Utility** ist ein Zusatz-Programm. Es enthält Funktionen für die Spektrenbibliothek und eine Routine für die Installation von Erweiterungen.
- **Accessc** ist das Verwaltungs-Programm. Sie können damit Zugriff auf QUADSTAR-Komponenten für einzelne Benutzer gewähren oder sperren.

Ausbaustufen

QUADSTAR 422 besteht aus einem Grundmodul, das mit Erweiterungsbausteinen den Anforderungen einer Applikation angepasst werden kann:



Standard	Ermöglicht als QUADSTAR 422 Grundmodul die qualitative Analyse mit den Mess-Arten **MID (Multiple Ion Detection)**, **Scan Analog** und **Scan Bargraph**.
Quantitative Analysis Module	Erweitert das Grundmodul um die quantitative Analyse (Konzentrationsmessungen) mit der Messart **MCD** (**Multiple Concentration Detection**).
Process Control Module	Ermöglicht die Programmierung von Mess-Sequenzen und Steuerungen (z.B. des Gaseinlass-Systems).

QUADSTAR 422 (Standard)

QUADSTAR 422 ermöglicht die **qualitative Analyse** von Messdaten. Es bietet daneben aber auch diverse Hilfs- und Serviceprogramme wie Lecktest, Service-Scan, Totaldruckmessung, usw.

Zu den **Hauptmerkmalen** von **QUADSTAR 422 (Standard)** zählen:

- **Leistungsfähige Messprogramme**
  - **Multiple Ion Detection** (MID) : Simultane Darstellung von Ionenströmen und externen Analogsignalen. Dazu Schwellwertüberwachung, Integration, Auto Range, usw.
  - **Scan Analog** : Kontinuierliche Messung und Darstellung des Ionenstroms über einen Massenbereich. Online Nullgas- und Referenz- Subtraktion, wahlweise Mittelwertbildung über mehrere Zyklen.
  - **Scan Bargraph** : Schnelle Suche und Darstellung der Peaks eines Massenbereichs.
- **Speicherfunktionen**
  - Online Speicherung mit unbegrenzter Anzahl Datenfiles.
  - Nachträgliche Speicherung von Messdaten durch **Temporary Save** option.
  - Messungen dokumentieren durch Mitspeichern von Messbedingungen und Notizen.
- **Optimierte Analyse** gespeicherter Messdaten.
  - Lupenfunktion zur Darstellung ausgewählter Messdaten.
  - Library-Unterstützung für **Scan Bargraph** Messungen.
  - Erleichterte Interpretation anhand der mitgespeicherten Dokumentation
  - Integral- und Statistikfunktionen.
  - Erstellen von ASCII-Dateien für den Datenexport (z.B. zu EXCEL, usw.).
- Hilfsfunktionen für **Service.**
  - Leck-Test mit akustischem Signal.
  - Totaldrucküberwachung.
  - Digital Ein- und Ausgänge manuell bedienen.
- **Passwortschutz** mit Zugriffsrechten.
- **Kalibrierung** der Massenskala.
- **Übersichtliche Parameterisierung.**
  - Einheitliche Parametereditoren für die verschiedenen Messarten.
  - Editor für Eingabe/Änderung von Spektren in der Spektrenbibliothek.
  - Editor für Kennlinien der analogen Ein- und Ausgänge des Steuergeräts.
  - Graphik-Editor zum Bearbeiten von Messbildern.
  - Editor für Farbeinstellungen.

QUADSTAR 422 "Quantitative Analysis Module"

Das **Quantitative Analysis Module** erweitert das Grundmodul um die Möglichkeit der **quantitativen Analyse** mittels **M**ultiple **C**oncentration **D**etection (**MCD**-Messung).
Die Konzentrationen werden mittels einer Matrix mit maximal 64 x 64 Elementen bestimmt. Die daraus resultierenden Gleichungssysteme werden mit dem Eliminationsverfahren nach Givens gelöst, das auch überbestimmte Gleichungssysteme zulässt.

Die Kalibrierfaktoren sind in einer Bibliothek gespeichert und können mittels Tastatur eingegeben oder mit einer speziellen Messmethode bestimmt werden. Die Matrizen der einzelnen Applikationen greifen auf die Elemente der Kalibrierfaktoren-Bibliothek zu. Eine Nachkalibrierung einer Komponente aktualisiert also alle Matrizen, welche diese Komponente enthalten.

Zu den **Hauptmerkmalen** des **Quantitative Analysis Module** von **QUADSTAR 422** zählen:

- Analyse eines Gasgemisches durch **M**ultiple **C**oncentration **D**etection (**MCD**-Messung) mit simultaner Darstellung von Konzentrationen, Ionenströmen und externen Analogsignalen. Dazu Schwellwertüberwachung, Integration, Auto Ranging usw.
- Kalibrierung mit interner und externer Normierung

QUADSTAR 422 "Process Control Module"

Der als **Process Control Module** erhältliche Sequenzer ermöglicht die Programmierung von Messabläufen und die Steuerung von Gaseinlass-Systemen. Ein Editor erlaubt die einfache Erstellung von anspruchsvollen, applikationsspezifischen Messprogrammen. Mittels DDE (**D**ynamic **D**ata **E**xchange) können Daten online mit anderen Programmen ausgetauscht werden.

Der Sequenzer unterstützt ferner *online*-Berechnungen. Mittels Eingabe mathematischer Formeln können Ionenstromverhältnisse, Standardabweichungen usw. aus Messdaten berechnet werden, die während des Ablaufs einer Sequenz zwischengespeichert wurden. Neben den Grundrechenarten sind auch spezielle Funktionen (Log(), Exp(), Sqr(), Abs(), usw.) erlaubt.

Bei einer Erweiterung von QUADSTAR 422-Standard um das **Process Control Module** sind folgende **Hauptfunktionen** in beliebiger Reihenfolge **programmierbar**:

- **MID**-(Multiple Ion Detection), **Scan Bargraph**- und **Scan Analog**-Messungen.
- Speicherung von Messdaten und deren Dokumentation.
- Programmierbare Berechnungen mit Messdaten.
- Individuelle Steuerung eines Prozessablaufes durch programmierbare Dialogfelder.
- Integrierte Steuerung des Gaseinlasses.
- Verschachtelte Operationsschleifen mit bedingten Verzweigungen.
- Warteschleifen.
- Nullgasmessung für Untergrundanalyse (Zero Gas).
- Wahl des Anzeige-Modus (Tabelle, Bargraph, vs. Time).
- Messprotokollausgabe auf Drucker.

Wird zusätzlich zum **Process Control Module** auch noch das **Quantitative Analysis Module** eingesetzt, erweitert sich das Angebot von QUADSTAR 422 um folgende Funktionen:

- Konzentrationsmessungen an Gasgemischen.
- Programmierbare Berechnungen mit Konzentrationen.
- Gasspezifische Eichung.

Lieferumfang

Software

QUADSTAR 422 wird in komprimierter Form auf mehreren HD-Disketten geliefert. Bei der Installation mittels dem mitgelieferten Installations-Programm werden die benötigten Verzeichnisse erstellt und die verschiedenen Dateien darin abgelegt.

Bei einer Installation mit den vorgegebenen Standardeinstellungen werden auf dem Laufwerk C folgende Verzeichnisse erstellt:

C:**QS422**\	Verzeichnis für Programme und Einstellungen.
C:\QS422**AUXI**\	Verzeichnis für Hilfs-Dateien.
C:\QS422**DAT**\	Verzeichnis für Messdaten-Dateien.
C:\QS422**PAR**\	Verzeichnis für Messparameter-Dateien.

Für alle Messarten werden Parameter- und Messdaten-Dateien mitgeliefert. Diese dienen als Musterdateien für die Mess- und Auswertungsprogramme und unterscheiden sich wie folgt:

- AIRDEMO.XXX Parameter-/Messdaten-Dateien für den Simulationsmodus
- AIRFAR.XXX Parameter-/Messdaten-Dateien für Detector : Faraday
- AIRSEM.XXX Parameter-/Messdaten-Dateien für Detector : SEM/Channeltron

QUADSTAR 422 unterscheidet die verschiedenen Datei-Typen über die Datei-Erweiterung. Eine Übersicht der Dateien finden Sie in **Kapitel 10**.

Kabel / Stecker

- RS-232 Verbindungskabel für den Datenaustausch zwischen Massenspektrometer und Computer.
- Weiteres Zubehör (ArcNet-Karte, Lichtleiter etc.) auf Bestellung.
- Nur für QMS 421 : Schlüssel (**Key**) für den **Q**uadrupole **C**ontroller (**QC**).

Systemanforderungen

QUADSTAR 422 kann auf jedem System, auf dem **Windows™ 3.1** (oder höher) eingesetzt ist, betrieben werden. Es gelten folgende **Mindest-Anforderungen**:

CPU:	386 (im Protected Mode arbeitend), 25 MHz, oder besser.
Festplatte:	ca. 50 MByte freier Platten-Speicher, für viele und grosse Messdatenfiles entsprechend mehr.
Bildschirm:	VGA oder besser.
Arbeitsspeicher:	4 MByte oder mehr.
Betriebssystem:	**Windows™ 3.1** oder höher.

Installation

Verwenden des Installationsprogrammes SETUP

QUADSTAR 422 wird in komprimierter Form auf HD-Disketten (3.5 Zoll) geliefert und benötigt ca. **10 MByte** auf Ihrer Festplatte. **SETUP** kopiert und dekomprimiert die QUADSTAR 422-Programmdateien und erstellt auf dem gewählten Laufwerk die benötigten Verzeichnisse.

Das Hauptverzeichnis (Vorschlag: QS422) enthält alle QUADSTAR 422-Programmdateien. Für die Messdaten-, Parameter- und Hilfsdateien werden spezielle Unterverzeichnisse erstellt.

Hinweis:
- Die Namen der Unterverzeichnisse können später geändert werden. Die Verzeichnisse werden im **Parameter Setup**-Programm eingegeben, unter **Setup : General** .
- **SETUP** sucht bei einer Update-Installation (auf allen Platten) nach dem Standardverzeichnis **QS422** (oder **QS421** beim Update von älteren Versionen). Wenn dieses gefunden werden kann, wird es zusammen mit den Unterverzeichnissen in den entsprechenden Dialogfeldern angezeigt und muss nicht mehr eingegeben werden.

SETUP ermöglicht:

- eine Neu-Installation von QUADSTAR 422,
- eine Update-Installation einer alten Version auf eine neuere Version von QUADSTAR 422.

Installation/Update auf einer Festplatte

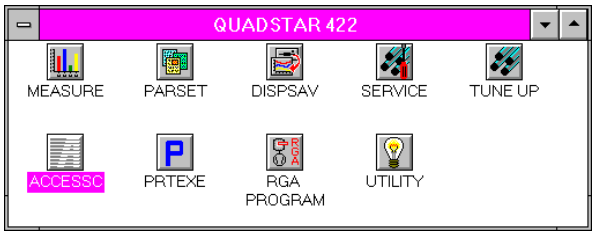
Installieren Sie QUADSTAR 422 mit den folgenden Schritten.

1. Starten Sie Windows und schliessen Sie alle anderen Anwendungen.
2. Legen Sie die erste QUADSTAR 422 - Installationsdiskette (Disk 1 - Setup) in das Laufwerk A ein, so dass sie hörbar einrastet.
3. Wählen Sie im **Programm Manager** von Windows **Datei : Ausführen**.
4. Geben Sie ***a:setup*** ein und drücken Sie die EINGABETASTE.
5. Wählen Sie nun die gewünschte Sprache (z.B. *Deutsch*) mit der entsprechenden Schaltfläche.
6. Geben Sie das Hauptverzeichnis für Quadstar an. Wenn im angegebenen Verzeichnis bereits eine Quadstar Installation gefunden wurde, so können Sie nun die gewünschte Installationsart wählen **(Neu** oder **Update**).

   Hinweis: Wenn Sie bereits eine ältere Installation von Quadstar haben und diese unverändert lassen wollen, so beachten Sie bitte den Abschnitt 'Mehrfach-Installation' auf Seite 1-10.

7. Folgen Sie dem weiteren Verlauf der Installation und geben Sie die dabei geforderten Parameter ein oder akzeptieren Sie die jeweiligen Standardeinstellungen.

Das Programm erstellt Ihnen (sofern diese noch nicht vorhanden ist) die Gruppe **QUADSTAR 422**:



Hinweis: Das **RGA Programm** ist nur bei einer Installation für das QMS 200 (Prisma) verfügbar.

Abweichung vom Standardpfad

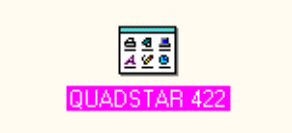
Setup installiert QUADSTAR 422 im gewünschten Pfad. Falls dies nicht der Standard-Pfad **"QS422"** ist, müssen mitgelieferte Sequenzen für das **Process Control Module** neu kompiliert werden:

- Starten Sie das **Parameter Setup**-Programm aus der QUADSTAR 422-Programmgruppe.
- Wählen Sie unter **Sequence : Editor** eine Sequenz aus und bestätigen Sie mit **OK**
- Öffnen Sie mit **File : Compile All** das **Sequence Compiler**-Dialogfeld und übersetzen Sie alle Sequenzen neu mittels **Compile All**.

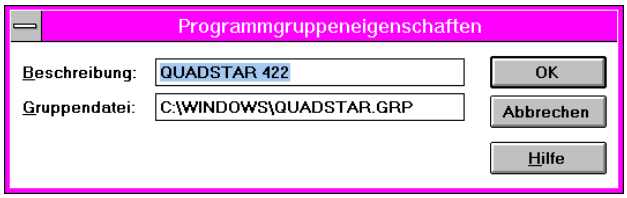
  Nach Abschluss der Übersetzung meldet QUADSTAR 422, dass alle Sequenzen erfolgreich übersetzt wurden.
- Drücken Sie **Close** und verlassen Sie das **Parameter Setup**-Programm mit **File : Close** und schliesslich **QS422 : Exit**.

Mehrfach-Installation

Bei einer Mehrfach-Installation müssen vor der zweiten Installation die Eigenschaften der Gruppendatei geändert werden. Schliessen Sie dazu die Gruppendatei QUADSTAR 422 und selektieren Sie danach mit einem Klick das Icon von QUADSTAR 422:



Ändern Sie im Windows Programm Manager unter **Datei : Eigenschaften** die Beschreibung QUADSTAR 422 (z.B. in QUADSTAR 422 #1) und den Namen der Gruppendatei QUADSTAR.GRP (z.B. in Q_STAR_1.GRP):



Software-Schlüssel (key)

QUADSTAR 422 wird mit einem Schlüssel, der Ihre persönliche Kundennummer enthält, vor unerlaubtem Gebrauch geschützt. Bei den Geräten QMS422 und QMS200 (Prisma) ist dieser Schlüssel in der Software gespeichert, beim QMS421 muss zusätzlich ein Schlüssel im Steckplatz **KEY** des QC eingesteckt werden (nur bei ausgeschaltetem Gerät ein- und ausstecken).
Um Zusatzmodule oder Software-Updates zu bestellen, benutzen Sie bitte die Bestellkarte zuvorderst in diesem Ordner und vergessen Sie nicht, Ihre (auf den Disketten aufgedruckte) Key-Nummer anzugeben.

Verbinden des Massenspektrometers mit dem Computer

Verbindungskabel

QUADSTAR 422 wird mit einem Satz Verbindungskabel für den seriellen Betrieb (RS-232) geliefert. Die Verwendung der verschiedenen Kabel hängt vom Typ des Steckers am Computer ab.

Hinweis: Falls Sie mit ArcNet / Lichtleiter arbeiten, können Sie diesen Abschnitt überspringen. Installationshinweise dazu finden Sie in der Beschreibung des **Parameter Setup** Programms unter **Communication Parameters**.

Anschlussbuchsen

Am Computer sind im Normalfall für den Anschluss des seriellen Kommunikationskabels zum Massenspektrometer (je nach verwendetem Interface) zwei Arten von Anschluss-Buchsen möglich. Für diese beiden Stecker gelten folgende Pinbelegungen:

DB9 Stecker (male)		
1	Carrier Detect	(CD)
2	Receive Data	(RXD)
3	Transmit Data	(TXD)
4	Data Terminal Ready	(DTR)
5	Signal Ground	
6	Data Set Ready	(DSR)
7	Request To Send	(RTS)
8	Clear To Send	(CTS)
9	Ring Indicator	

DB25 Stecker (male)		
1	Chassis ground	
2	Transmit Data	(TXD)
3	Receive Data	(RXD)
4	Request To Send	(RTS)
5	Clear To Send	(CTS)
6	Data Set Ready	(DSR)
7	Signal Ground	
8	Carrier Detect	(CD)
20	Data Terminal Ready	(DTR)
22	Ring indicator	

Schaltung des RS-232- (Nullmodem-) Kabels (DB9 Buchse zu DB9 Buchse)

DB9 Buchse (female)	1	7	2	3	4	6/8	5	9
DB9 Buchse (female)	7	1	3	2	6/8	4	5	9

Schaltung des Verlängerungskabels (DB9 Stecker zu DB9 Buchse)

DB9 Buchse (female)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DB9 Stecker (male)	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Schaltung des Modem-Adapters (DB9 Stecker zu DB25 Buchse)

DB9 Stecker (male)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DB25 Buchse (female)	8	3	2	20	7	6	4	5	22

Montieren des Verbindungskabels

Grundsätzlich sind folgende Kombinationen möglich:

Stecker am Computer	Verbindung	Stecker am QC
DB9 Stecker (male)	RS-232 Kabel	DB9 Stecker (male)
DB9 Stecker (male)	RS-232 Kabel + Verlängerungskabel	DB9 Stecker (male)
DB25 Stecker (male)	Modem-Adapter + RS-232 Kabel	DB9 Stecker (male)
DB25 Stecker (male)	Modem-Adapter + RS-232 Kabel + Verlängerungskabel	DB9 Stecker (male)

- Verbinden Sie mit den mitgelieferten Kabeln das QMS mit ihrem Computer und merken Sie sich die gewählte Schnittstelle **COM1, COM2**, usw.
  - Bei Verwendung einer weiteren Verlängerung beachten Sie bitte, dass bei diesem Kabel Pin 2 und 3 (DB-25 Buchse) nicht mehr gekreuzt werden dürfen. Bei Problemen mit weiteren Verlängerungskabeln muss evtl. ein Reverser eingesetzt werden.
  - Beim Betrieb von mehreren Schnittstellen unter Windows können Probleme auftreten; beachten Sie dazu bitte das Kapitel **Kommunikation über RS-232-C** in der **Parameter Setup** Programm-Beschreibung.

> **Hinweis:** Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des **Parameter Setup**-Programmes im Abschnitt **Communication Parameters**.

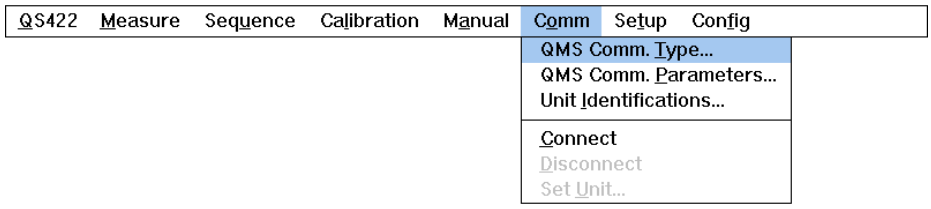
Einrichten von QUADSTAR 422

Wenn Sie QUADSTAR 422 neu installiert haben, müssen Sie folgendes einrichten:
- Die Kommunikation vom PC zum Massenspektrometer.
- Die Konfiguration des Massenspektrometers.

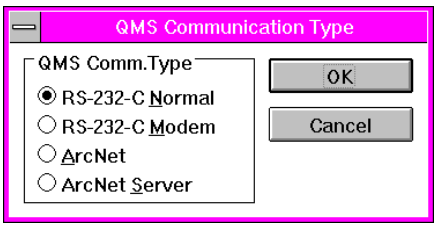
Wenn das System bereits eingerichtet ist, können Sie diese zwei Abschnitte überspringen.

Kommunikation mit dem Massenspektrometer

1. Starten Sie in der Programmgruppe QUADSTAR 422 das Programm **Parset**.
2. Öffnen Sie **Comm : QMS Comm. Type**



QUADSTAR 422 zeigt das folgende Dialogfeld:



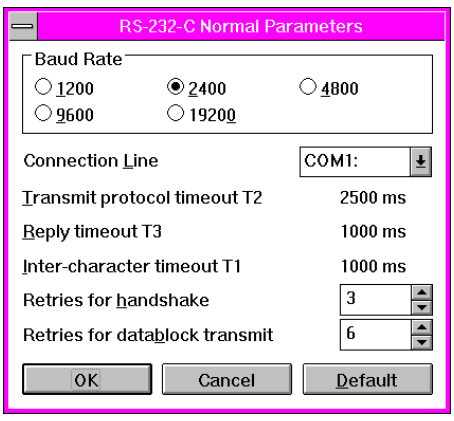
QUADSTAR 422 wählt bei der Installation für die Kommunikation mit dem Massenspektrometer standardmässig die serielle Schnittstelle (RS-232-C Normal) an COM 2. Falls ihre Maus auf COM 2 läuft, muss die Schnittstelle zum Massenspektrometer auf COM 1 gelegt werden.

Hinweis:	Bei gleichzeitigem Betrieb von mehr als 2 seriellen Schnittstellen können Probleme auftreten. Bei Verwendung einer "Bus Maus", (wie z.B. beim IBM PS/2) entfallen Probleme dieser Art, wenn die seriellen Leitungen nicht bereits durch andere Applikationen belegt sind. Weitere Informationen zur Kommunikation (z.B. mit **ArcNet**-Glasfaserkabel oder mit einem **Modem)** finden Sie in Kapitel 3, der Beschreibung des **Parameter Setup**-Programmes, unter **Communication Parameters**.

Wenn Sie über **RS-232-C Normal** kommunizieren wollen, gehen Sie bitte folgendermassen vor:

3. Wählen Sie **RS 232-C Normal** (falls nicht bereits angewählt).
4. Wählen Sie **Comm : QMS Comm. Parameters**.

QUADSTAR 422 zeigt das folgende Dialogfeld:



5. Wählen Sie die gewünschte **Baud Rate** (Standard = 9600).
6. Wählen Sie im Listenfeld **Connection Line** die gewünschte Schnittstelle und drücken Sie **OK**.
7. Starten Sie das Massenspektrometer und warten Sie ca. 5 Sek., bis es betriebsbereit ist.
8. Wählen Sie **Comm : Connect**:
   - Die Anpassung des QMS an die gewählte Baudrate erfolgt automatisch. Wenn die Verbindung funktioniert, wechselt die in der unteren linken Ecke symbolisch angedeutete **LED** auf **Grün**.
   - Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des **Parameter Setup**-Programmes unter **Kommunikation über RS-232-C**.

Fehlermeldung: 'QMS off, not available or wrong node ID configured'

Wenn die Verbindung nicht aufgenommen werden kann, wird dies mit der Fehlermeldung **'QMS off, not available or wrong node ID configured'** quittiert. Kontrollieren Sie bitte folgende möglichen **Fehlerquellen**:

- Ist das Massenspektrometer eingeschaltet und war es bei der Betätigung von **Connect** initialisiert?
- Ist das Verbindungskabel am Massenspektrometer und am Computer korrekt eingesteckt?
- Bei Verwendung anderer Kabel als der mitgelieferten: Sind die Leitungen TXD und RXD (Pin 2 und 3 der DB-25 Buchse) gekreuzt?

  Beachten Sie bitte, dass bei Verwendung eines Verlängerungskabels diese Leitungen nicht doppelt gekreuzt sein dürfen.
- Stimmt die unter **QMS Comm. Parameters** gewählte Schnittstelle mit der effektiv verwendeten Schnittstelle überein ?

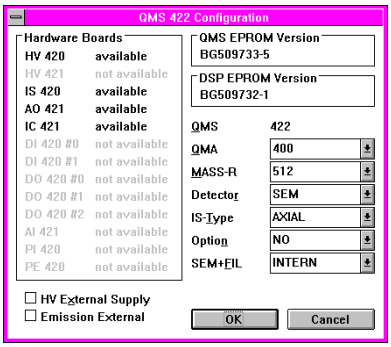
Konfiguration des Massenspektrometers

Geben Sie an, mit welcher Hardware (Analysator, Ionenquelle, Erweiterungen usw.) Sie arbeiten:

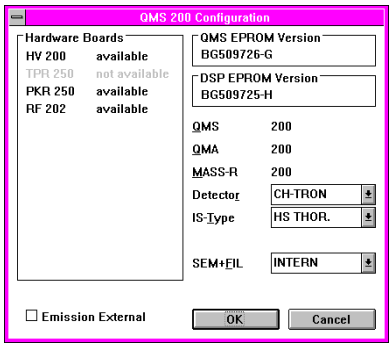
1. Starten Sie das **Parameter Setup**-Programm und wählen Sie **Comm : Connect**.
2. Wählen Sie **Config : QMS**.

   QUADSTAR 422 zeigt je nach Massenspektrometer eines der folgenden Dialogfelder:

QMS 422 /421



QMS 200



Es empfiehlt sich, das Massenspektrometer anzuschliessen und die Schnittstelle zu aktivieren (**Comm : Connect**), obwohl es auch ohne geht. QUADSTAR erhält dadurch die Möglichkeit, einen Teil der Konfiguration aus dem Massenspektrometer zurückzulesen. Dies ist für das QMS 422 / 421 im Bezug auf die als Optionen installierten **Hardware Boards** (AI 421, DO 420, DI 420, usw.) und beim QMS 200 im Bezug auf die verfügbaren Analysatoren, Massenbereiche (HF-Generatoren) usw. von Nutzen.

3. Geben Sie ein:
   - den verwendeten Massenbereich bei **MASS-R.**
   - den Analysatortyp unter **QMA.**
   - den verwendeten Auffänger unter **Detector.**
   - den Typ der verwendeten Ionenquelle unter **IS-Type.**
   - die Optionen unter **Option.**
   - **INTERN** bei **SEM+FIL**, falls Sie keine externe Vakuumüberwachung verwenden (siehe **Filamentschutz** im INDEX [Kapitel 12]).

Bestätigen Sie die Angaben mit **OK**, so werden diese automatisch gespeichert.

Ändern der Verzeichnisse

Die Namen der von QUADSTAR 422 unter QS422 erstellten Verzeichnisse können nach der Installation geändert werden.

Wenn Sie z.B. das Verzeichnis für Datenfiles ändern wollen, gehen sie wie folgt vor:

1. Starten Sie das **Parameter Setup**-Programm.
2. Wählen Sie **Setup : General...**
3. Setzen Sie den Cursor in das Eingabefeld **Data File Path** und ändern Sie durch eine direkte Eingabe oder über die Schaltfläche **Select Path** das Verzeichnis (und/oder das Laufwerk).

Hinweis:	Die Verzeichnisnamen dürfen nur durch Quadstar geändert werden (wie oben beschrieben). Wenn Sie diese z.B. mit dem Windows Datei-Manager ändern, so findet Quadstar seine Dateien nicht mehr und arbeitet mit Standardeinstellungen.

Erste Schritte

In diesem Kapitel lernen Sie grundsätzliche Techniken kennen, um mit Quadstar 422 Messungen durchzuführen und auszuwerten.

Vorbereitung

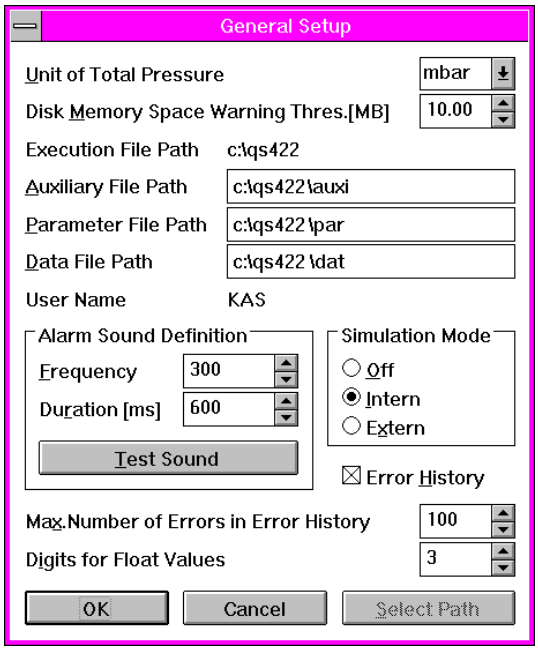
Installation

Stellen Sie sicher, dass QUADSTAR 422 und das Massenspektrometer (QMS) korrekt installiert und eingerichtet sind (siehe dazu Abschnitt "Installation", Seite 1-9 ff).

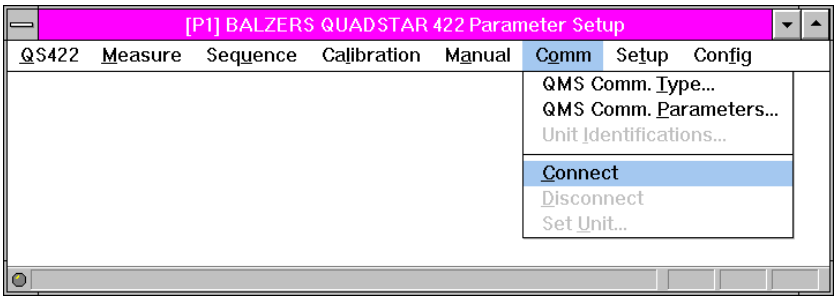
Simulation wählen

Für die folgenden Übungen wählen wir die Betriebsart 'Simulation'. Damit können wir unabhängig von den wirklichen Vakuum-Bedingungen arbeiten, da vom QMS simulierte Messdaten geliefert werden.

Öffnen Sie das Parameter Setup (*Parset*) Programm und wählen Sie **Setup : General...** In der nun erscheinenden Dialogbox stellen Sie den **Simulation Mode** auf **Intern** und bestätigen, indem Sie die Schaltfläche **OK** drücken**.**



Aktivieren Sie die Kommunikation zum Massenspektrometer mittels **Comm : Connect**



Sie sehen nun in der Statuszeile von *Parset* ganz links die grüne LED (grün = Kommunikation läuft), dann ein Feld für Textanzeigen und rechts davon das Symbol für die Emission (Glühfaden grau = Emission aus) und die Abkürzung SIM (für Simulation Mode). Falls Sie mit ArcNet arbeiten, ist im Feld rechts aussen zusätzlich der Name des angeschlossenen Massenspektrometers angegeben.

LED **Textfeld** **Emission** **Simul.** **Name**

Verlassen Sie nun *Parset* mittels **QS**422 **: Exit**.

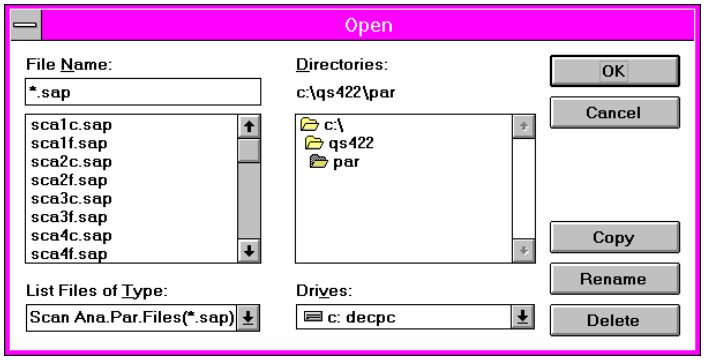
Luftanalyse

Die Messaufgabe besteht darin, die Zusammensetzung von Luft zu analysieren. Dazu verwenden wir nicht eine wirkliche Messung im Vakuum, sondern die im QMS gespeicherten Simulations-Daten, die eine typische Messung von Luft mit Faraday-Detektor repräsentieren. Die Abläufe werden anhand eines 'Prisma'-Massen-spektrometers demonstriert, funktionieren aber natürlich bis auf kleine Abweichungen genau gleich mit den anderen Balzers Massenspektrometern.

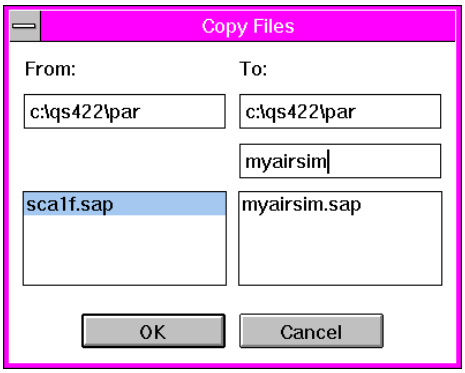
Scan Analog-Übersichts-Messung

Um sich eine Übersicht über alle vorhandenen Gase zu verschaffen, ist die Messart **Scan Analog** (Ionenstrom als Funktion von m/e) gut geeignet. Starten Sie das Programm *Measure* und wählen Sie **Scan : Analog**, es erscheint folgender **Open** Dialog:

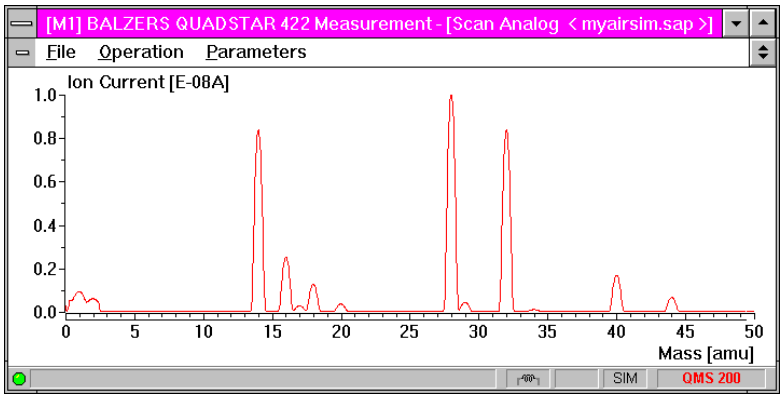
Klicken Sie *sca1f.sap* an (NICHT doppelklicken!); nun drücken Sie **Copy**, um diese Datei zu kopieren.



Im **Copy File** Dialog ändern Sie im Feld **To** den Namen auf *myairsim* und bestätigen mit **OK**.



Bestätigen Sie dann im **Open** Dialog die Auswahl von *myairsim.sap* mit **OK**; die Messung wird gestartet und zeigt nach einiger Zeit folgenden Verlauf:

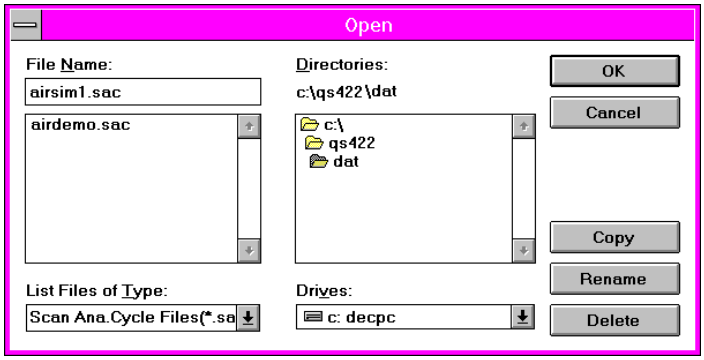


Sie erkennen deutlich Peaks auf den für Luft typischen Massenzahlen 14, 16, 18, 28, 32, 40 und 44 m/e.

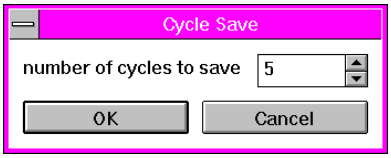
Messdaten speichern

Speichern Sie nun einige Messzyklen (Durchläufe) ab:

Wählen Sie **File : Save Cycle Data** und geben Sie im Feld unter 'File Name' den Dateinamen '*airsim1.sac*' ein. Die in der Folge anfallenden Messdaten werden im Pfad c:\qs422\dat in der Datei airsim1.sac gespeichert.



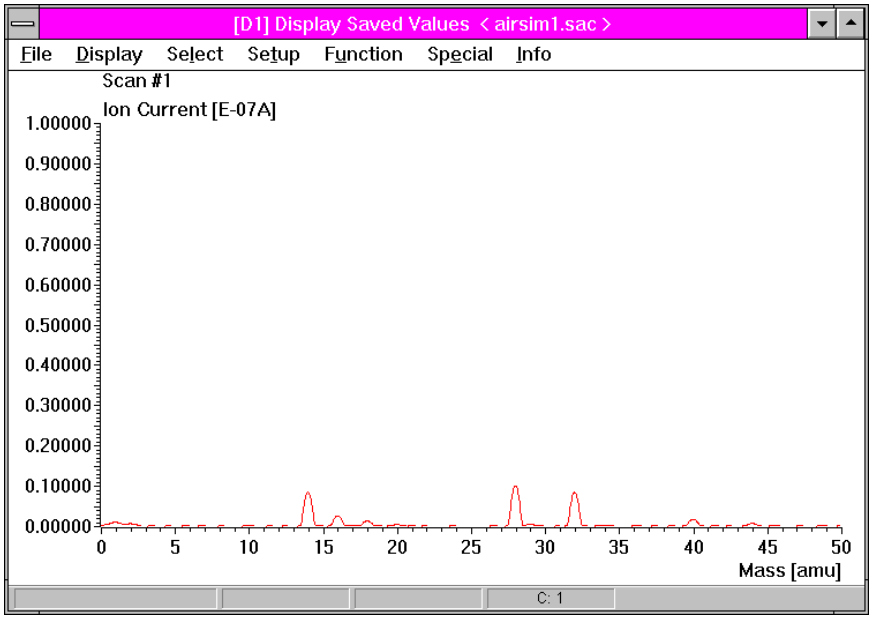
Wenn Sie **OK** drücken, werden Sie nach der Anzahl zu speichernder Zyklen gefragt. Geben Sie **5** ein und drücken Sie **OK**.



Das QMS führt nun nacheinander die gleiche Messung fünfmal aus und speichert die Ergebnisse (Dauer: ca. 4 Minuten). Im Textfeld der Statuszeile wird laufend angezeigt, wie weit die Messung / Speicherung fortgeschritten ist ('*Saving Cycle ... of ...*'). Wenn kein Text mehr angezeigt wird, ist die Speicherung beendet, die Messung wird aber fortgesetzt. Nun können Sie die Messung mittels **File : Close** beenden und *Measure* mit **QS422 : Exit** verlassen.

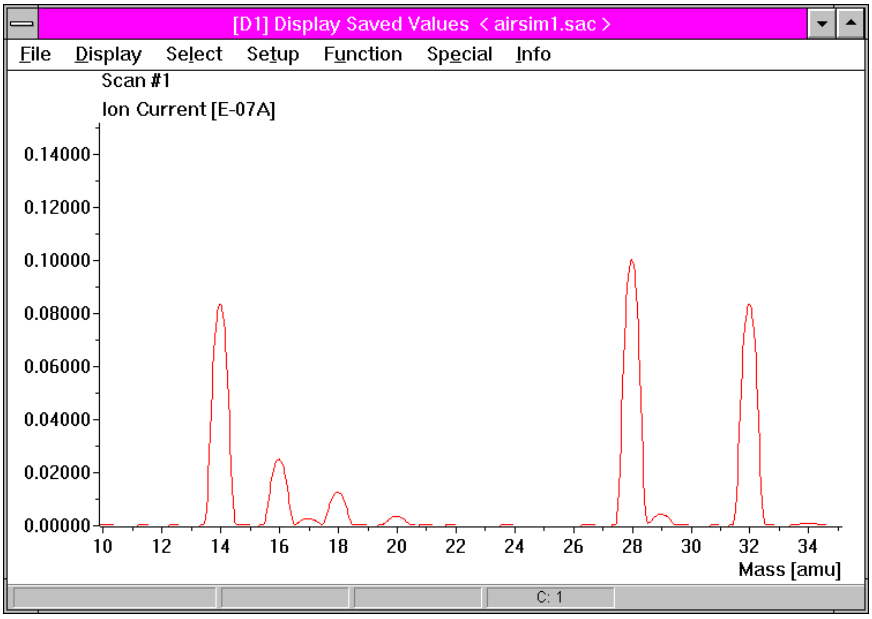
Gespeicherte Messdaten auswerten

Gespeicherte Messdaten können Sie mit *Dispsav* (*Disp*lay *sav*ed values) sehr gründlich und komfortabel auswerten. Öffnen Sie das *Dispsav*-Programm und wählen Sie **Scan : Analog Data**. Im darauf erscheinenden **Open** Dialog wählen Sie die Datei *airsim1.sac* und bestätigen mit **OK**. Nun sehen Sie folgende Darstellung der Messdaten:

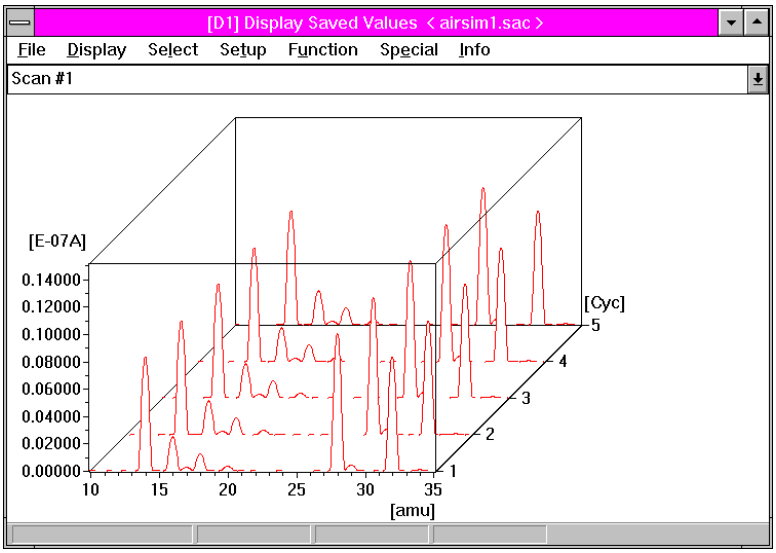


Wenn Sie mit dem Mauszeiger (Cursor) einen Messpunkt in der Grafik anfahren, sehen Sie unten in der Statuszeile die zugehörigen **X**- und **Y**-Werte und die Angabe **C:1** (angezeigter Zyklus: 1). Nun ist diese Darstellung nicht gerade optimal, weil die Peaks klein sind und sich ihre Intensität nur ungefähr bestimmen lässt.
Wir vergrössern deshalb den Ausschnitt, der uns interessiert: wählen Sie **Function : Magnify**.

Setzen Sie den Mauszeiger in die linke obere Ecke des zu vergrössernden Bereichs (z.B. 10 amu, 0.15 E-7A) und drücken Sie die linke Maustaste. Ziehen Sie den Mauszeiger mit immer noch gedrückter linker Maustaste in die rechte untere Ecke des Bereichs (z.B. 35 amu, 0.00 E-7A) und drücken Sie zusätzlich die rechte Maustaste. Lassen Sie nun beide Maustasten los.



Die Peaks sind nun wesentlich besser sichtbar und ihre Intensität kann genauer bestimmt werden. Sie können die Vergrösserungsfunktion wiederholt anwenden und damit spezielle Details der Messung sehr stark vergrössern. Der jeweils letzte Vergrösserungsschritt kann mit **Special : Undo Magnify** wieder rückgängig gemacht werden. Um zur ursprünglichen Darstellung wieder zurückzugelangen, wählen Sie **Special : Set Default**.
Sie haben bisher nur mit dem ersten von fünf gespeicherten Messzyklen gearbeitet. Um aber einen zeitlichen Verlauf der Messdaten zu bestimmen, können auch die weiteren Zyklen angezeigt werden. Wählen Sie dazu **Setup : 3 Dimensional**. Die Messzyklen werden nun hintereinander mit einer gemeinsamen Skalierung dargestellt, eben *3 Dimensional*:



Bei unserer simulierten Messung verändern sich die Messwerte natürlich nicht mit der Zeit; in einer realen Messung wären solche Effekte in dieser Darstellungsart erkennbar. Experimentieren Sie nun mit den Einstellungen und Funktionen von *Dispsav* (u.a. auch **Setup : Graphic**), um ein Gefühl für die Möglichkeiten der Auswertung zu bekommen. Falls Sie an einen Punkt gelangen, wo die Darstellung nicht mehr sinnvoll ist, erreichen Sie die Ausgangslage wieder mit **Special : Set Default**. Beenden Sie das Programm mit **File : Close** und schliesslich **QS422 : Exit**.

Messungen zeitabhängiger Prozesse

Mit der Scan Analog Messung lassen sich leicht qualitative Aussagen gewinnen, wie "Das Gas besteht aus ..., ..., ..., wovon der grösste Teil ... ist. Der Anteil von ... ist sehr klein bzw. nicht messbar". Diese Messart hat aber einige Nachteile. So kann die quantitative Zusammensetzung des Gases in % und ppm nur mühsam durch viel manuelle Rechenarbeit bestimmt werden, die Information über zeitliche Änderungen der Gaszusammensetzung ist selbst aus der 3-dimensionalen Darstellung nur schwierig zu extrahieren und letztlich resultieren bei Messungen über längere Zeiträume extrem grosse Datenmengen.

Der Ausweg aus diesen Problemen ist die Messung in der MID (**M**ultiple **I**on **D**etection) und MCD (**M**ultiple **C**oncentration **D**etection) Messart. Dabei werden nur die interessierenden Massenzahlen angesprungen und deren Peakhöhen bestimmt und ausgewertet. Bei der MID-Messung stellen diese Ionenströme schon das gewünschte Ergebnis dar, bei der MCD-Messung erfolgt innerhalb von QUADSTAR 422 eine zusätzliche Verrechnung der Ionenströme, so dass die Ergebnisse als Konzentrationen in %, ppm usw. dargestellt werden können.

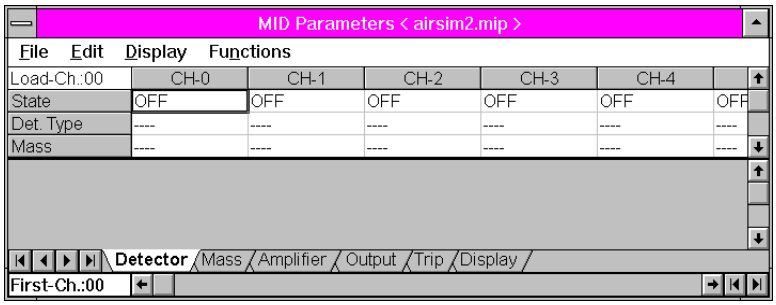
Messtechnische Grundlagen

Die MID-Messung

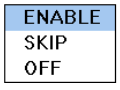
Zunächst wollen wir die MID (Multiple Ion Detection) Messung betrachten. Bei dieser Messart geben Sie an, für welche m/e-Verhältnisse die Intensitäten (Ionenströme) gemessen werden sollen. Jede dieser Einzelmessungen wird durch je einen separaten Kanal auf dem QMS repräsentiert, in dem alle Parameter eingestellt werden können.

Beispiel:

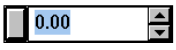
Es sollen die m/e-Verhältnisse (nachfolgend 'Massen' genannt) 14, 16, 28 und 32 gemessen werden. Starten Sie dazu das *Parset* Programm und wählen Sie **Measure : MID**. Geben Sie im Dateinamen-Feld des Open-Dialogs *'airsim2.mip'* ein und bestätigen Sie mit **OK**. Quadstar meldet, dass diese Datei (noch) nicht existiert und fragt, ob sie erstellt werden soll. Bestätigen Sie mit **Ja**; der Kanalparameter-Editor erscheint:



Zunächst schalten wir die ersten 4 Kanäle (0..3) ein, entsprechend den 4 Massen, deren Intensitäten wir messen wollen: Klicken Sie in Spalte *CH-0*, Zeile *State* das mit **OFF** beschriftete Feld mit der rechten Maustaste an. In der nun erscheinenden Liste, die die möglichen Werte für diesen Parameter enthält (Kanalstatus: ENABLE / SKIP / OFF entsprechend aktiv / momentan nicht aktiv / aus) klicken Sie mit der linken Maustaste auf ENABLE. Schalten Sie auf die gleiche Weise auch die Kanäle 1,2 und 3 ein.

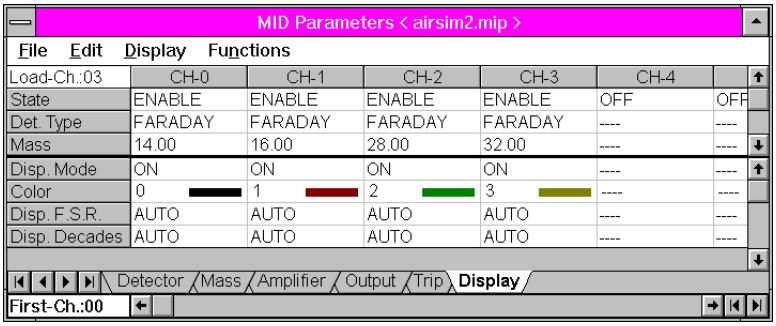


Wir haben nun 4 aktive Kanäle, denen wir je eine Masse zuweisen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste das Feld in Spalte *CH-0*, Zeile *Mass* an. Ändern Sie den Wert von **0.00** zu **14** und klicken Sie mit der linken Maustaste auf die graue Schaltfläche links von der Zahl.



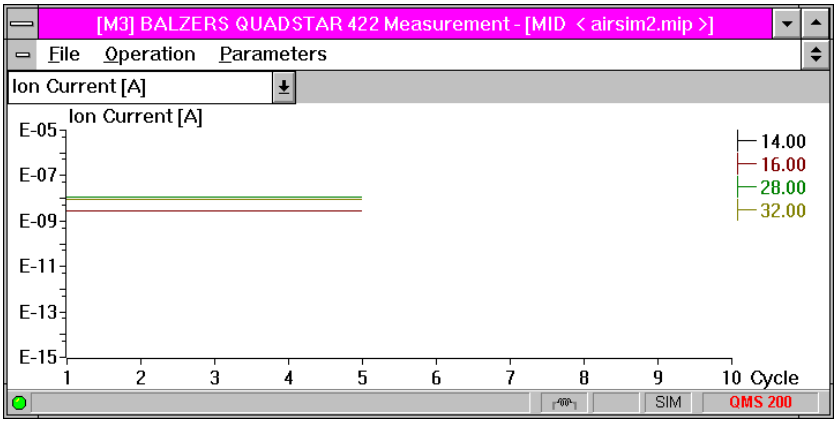
Geben Sie in gleicher Weise in die anderen drei Kanäle die Massen 16, 28 und 32 ein.
Klicken Sie dann unten im Editor mit der linken Maustaste die Registerkarte **Display** an.

Der Editor sollte nun folgendes zeigen:


MID Parameters < airsim2.mip >
File Edit Display Functions
Load-Ch.:03 CH-0 CH-1 CH-2 CH-3 CH-4
State ENABLE ENABLE ENABLE ENABLE OFF
Det. Type FARADAY FARADAY FARADAY FARADAY
Mass 14.00 16.00 28.00 32.00
Disp. Mode ON ON ON ON
Color 0 1 2 3
Disp. F.S.R. AUTO AUTO AUTO AUTO
Disp. Decades AUTO AUTO AUTO AUTO
Detector Mass Amplifier Output Trip Display
First-Ch.:00

Die restlichen, bereits vorhandenen Parameter weisen für die vorgesehene Messaufgabe schon in der Grundeinstellung sinnvolle Einträge auf, die wir nicht zu ändern brauchen. Schliessen Sie die MID-Parameter Datei airsim2.mip. Speichern Sie die vorgenommenen Änderungen hierbei mit **OK** ab. Schliessen Sie nun auch das *Parset*-Programm, so dass Sie wieder in den Windows Programm-Manager gelangen.

Starten Sie das *Measure* Programm und wählen Sie **MID : Versus Time**. Führen Sie die Messung mit der Parameterdatei *airsim2.mip* aus. Sie sollten nun noch die wichtigsten Einstellungen unter **Parameter : Setup** vornehmen: stellen Sie **Y-Scale** auf **log**, damit auch kleine Signale gut sichtbar werden; geben Sie unter **Cycles 10** ein, um rasch sichtbare Resultate zu erhalten. Belassen Sie die restlichen Einstellungen vorerst bei den Standardwerten. Bestätigen Sie dann die Änderungen mit **OK**. Sie bekommen nach einigen Sekunden folgendes Bild angezeigt:



Sie erkennen den Intensitätsverlauf der Massen gegen die Anzahl der Messzyklen. Am rechten Bildrand ist jeweils angegeben, welche Masse mit welcher Farbe dargestellt wird. Klicken Sie nun die Massenzahl *14.00* mit der linken Maustaste an, und lesen Sie in der Statuszeile die zugehörige Intensität ab. Lesen Sie ebenfalls die Intensität der Masse *32.00* ab. Die Intensitäten sind nahezu gleich, darum fallen die beiden Linien zusammen. Die angegebenen Intensitäten entsprechen denen des letzten Messdurchlaufes. Experimentieren Sie ein wenig mit den Einstellungen von **Parameters : Setup** und **Parameters : Channel** (z.B. können Sie unter **Parameters : Channel** die Kanalparameter nachträglich verändern) und schlies-sen Sie dann das Messprogramm mittels **File : Close** und schliesslich **QS422 : Exit**.

Funktionsweise der MCD-Messung

Die Konzentrationen der Gase werden bestimmt, indem jede auf einer Masse gemessene Intensität mit einem Kalibrierfaktor (bezogen auf das nachzuweisende Gas) multipliziert und das daraus resultierende Gleichungssystem aufgelöst wird. In anderen Worten: man führt eine MID-Messung durch und berechnet daraus mittels vorher bestimmter Gewichtungen die Anteile der einzelnen Gase. Diese Gewichte (Kalibrierfaktoren) können nicht allgemein angegeben werden, sondern müssen mit Hilfe eines Kalibriergases in einer separaten Messung (**G**as **S**pecific **C**alibration, GSC) ermittelt und in einer Bibliothek gespeichert werden. Das in QUADSTAR 422 integrierte Lösungsverfahren erlaubt auch die Konzentrationsbestimmung von Gasen, die im Massenspektrum auf identischen oder teilweise identischen Massen auftreten.

Vorbereitende Messungen

Da die Gas-Komponenten immer durch ganzzahlige Massen repräsentiert werden, könnte man der Einfachheit halber auf ganzzahligen Massen die Intensitäten messen. Weil aber üblicherweise, bedingt durch die Messapparatur, geringfügige Abweichungen zwischen der nominellen Masse und dem tatsächlichen Peakmaximum auftreten, liegen die (korrekten) Maxima der Peaks meist etwas neben der theoretischen Zahl (also z.B. bei 13.95 statt bei 14.00). Um die Messung mit höchstmöglicher Genauigkeit durchführen zu können, benutzen wir die Messart MSC **(M**ass **S**cale **C**alibration), mit dessen Hilfe die exakte Lage der Peakmaxima bestimmt wird.

Eine mögliche Quelle für Falschmessungen ist der sogenannte Massenspektrometer-Untergrund. Dieser besteht aus Gasen, die im Vakuumsystem enthalten sind und nicht von der Messprobe stammen. Da die Untergrundanteile bei einer gut konditionierten Messapparatur weitestgehend konstant sind, lassen sie sich leicht mit einer weiteren Messung, der Zero Gas- oder Nullgas-Messung, erfassen und bei der eigentlichen Analyse eliminieren. Die während der Zero Gas Messung erfassten Ionenströme können bei allen folgenden MID/MCD Messungen subtrahiert werden (einstellbar unter **Parameters : Setup : Zero Gas Subtraction**), so dass das Ergebnis nur noch den tatsächlichen Anteil des Messgases angibt.

Messungen vorbereiten

Zunächst wollen wir alle Messungen vorbereiten, d.h. die notwendigen Parameterdateien erstellen. Öffnen Sie dazu das *Parset* Programm.

Massenskala kalibrieren

Wählen Sie **Calibration : Mass Scale**. Kopieren Sie die Datei 'adjustms.msp' mittels **Copy** nach 'myadjust.msp' und öffnen Sie diese. Diese Datei ist bereits für Messungen im Simulationsmodus vorbereitet.

> Für reale Messungen müssen die Massenzahlen den tatsächlich im Messgas vorhandenen Massen angepasst werden.

Gasspezifische Kalibrierung

Wählen Sie **Calibration : Gas Specific Sensitivity**. Kopieren Sie die Datei 'airdemo.gcp' mittels **Copy** nach 'mysense.gcp' und öffnen Sie diese. Diese Datei ist bereits für die Messung von Luft vorbereitet und bedarf keiner weiteren Änderung.

> Für reale Messungen müssen die in den Kalibriergasflaschen vorhandenen Gase, ihre Konzentrationen sowie die auftretenden Massenzahlen angepasst werden. Für jedes Kalibriergasgemisch muss eine neue Datei angelegt werden.

Analyse-Dateien

Wählen Sie **Measure : MCD**. Kopieren Sie die Datei 'mcdmedf.mcp' mittels **Copy** nach 'mymcd.mcp' und öffnen Sie diese. Diese Datei ist bereits für die Messung von Luft vorbereitet und bedarf keiner weiteren Änderung.

> Für reale Messungen müssen die im zu analysierenden Gas vorhandenen Komponenten sowie die Massenzahlen, auf denen die Ionenströme bestimmt werden sollen, angepasst werden.

Wählen Sie nun **Edit : Channel Par**. Stellen Sie sicher, dass hier die Anzeige aller Messkanäle auf **OFF** steht (in der Registerkarte **Display**, Zeile **Disp. Mode**); wir wollen nämlich keine Ionenströme darstellen, sondern ausschliesslich die aus den Ionenströmen mit Hilfe der Kalibrierfaktoren berechneten Konzentrationen. Schliesslich können Sie mit **Edit : Concentration Par.** den für die Darstellung gewünschten Konzentrationsbereich definieren. Wählen Sie für **Disp.F.S.R**. = 100 % und für **DispDecades** = 4.

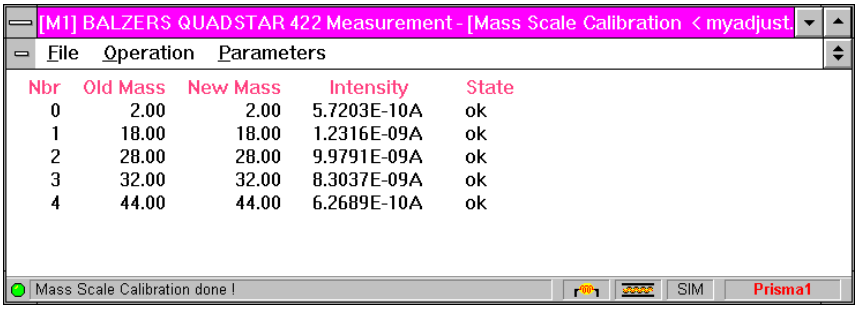
Schliessen Sie dann alle Dateien und bestätigen Sie mit **OK**, dass diese gespeichert werden sollen. Verlassen Sie schliesslich *Parset.*

Messungen

Nun führen Sie die eigentlichen Messungen durch. Starten Sie dazu das *Measure* Programm. Zunächst beginnen Sie mit den Hilfsmessungen.

Massenskala-Kalibrierung durchführen

Wählen Sie **Calibration : Mass Scale** und öffnen Sie die Datei 'myadjust.msp'. QUADSTAR 422 führt anschliessend die Massenskala-Kalibrierung durch und stellt als Ergebnis die neu gefundenen Peak-Maxima dar. Falls bei späteren Messungen Massenzahlen vorkommen, deren Peak-Maximum nicht kalibriert wurde, so wird deren Position aus den kalibrierten Werten interpoliert.


[M1] BALZERS QUADSTAR 422 Measurement - [Mass Scale Calibration < myadjust.
File Operation Parameters
Nbr Old Mass New Mass Intensity State
0 2.00 2.00 5.7203E-10A ok
1 18.00 18.00 1.2316E-09A ok
2 28.00 28.00 9.9791E-09A ok
3 32.00 32.00 8.3037E-09A ok
4 44.00 44.00 6.2689E-10A ok
Mass Scale Calibration done !
SIM
Prisma1

Verlassen Sie das Fenster mit **File : Close**. Damit die Massenskala-Korrektur wirksam wird, muss in der MID- oder MCD-Messung unter **Parameters : Setup** die Einstellung *Mass Scale Correction* angekreuzt werden.

Zero-Gas Messung

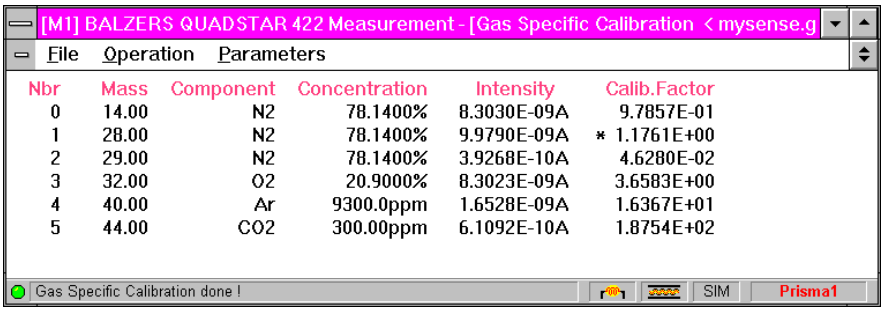
Solange Sie mit simulierten Messdaten arbeiten, darf die Nullgas- (Zero Gas) Messung nicht durchgeführt werden. Die simulierten Daten sind nämlich für die Analyse und die Zero-Gas Messung dieselben. Würden Sie hier eine Zero-Gas Messung durchführen, so würden deshalb bei der späteren Analyse nach Abzug der Untergrund-Messung nur noch Ionenströme resultieren, die gleich Null sind.

> Auch bei realen Messungen dürfen Sie Zero-Gas Messungen nur dann durchführen, wenn sich das Analysengerät auf Enddruck befindet oder ein echtes Nullgas eingelassen wurde. Ansonsten kann es zu gravierenden Fehlmessungen kommen.

Ausführlichere Informationen über die Bedeutung der Zero Gas Messung erhalten Sie später im Kapitel *QUADSTAR 422 Measure, Untergrundmessung.*

Gasspezifische Kalibrierung durchführen

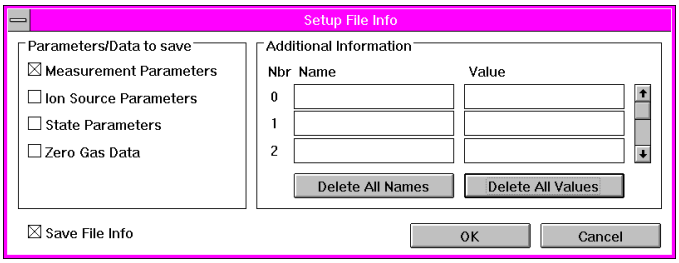
Wählen Sie **Calibration : Gas Specific sensitivity** und öffnen Sie die Datei 'mysense.mcp'. Quadstar 422 führt anschliessend die gasspezifische Kalibrierung durch und stellt als Ergebnis die Gaskomponenten, die gemessenen Ionenströme und die berechneten Kalibrierfaktoren dar. Ausführlichere Informationen über die Bedeutung der Kalibrierfaktoren erhalten Sie später im Kapitel *QUADSTAR 422 Measure, Kalibrierung des Massenpektrometers*


[M1] BALZERS QUADSTAR 422 Measurement - [Gas Specific Calibration < mysense.g
File Operation Parameters
Nbr Mass Component Concentration Intensity Calib.Factor
0 14.00 N2 78.1400% 8.3030E-09A 9.7857E-01
1 28.00 N2 78.1400% 9.9790E-09A * 1.1761E+00
2 29.00 N2 78.1400% 3.9268E-10A 4.6280E-02
3 32.00 O2 20.9000% 8.3023E-09A 3.6583E+00
4 40.00 Ar 9300.0ppm 1.6528E-09A 1.6367E+01
5 44.00 CO2 300.00ppm 6.1092E-10A 1.8754E+02
Gas Specific Calibration done !
SIM
Prisma1

Konzentrationen messen und speichern

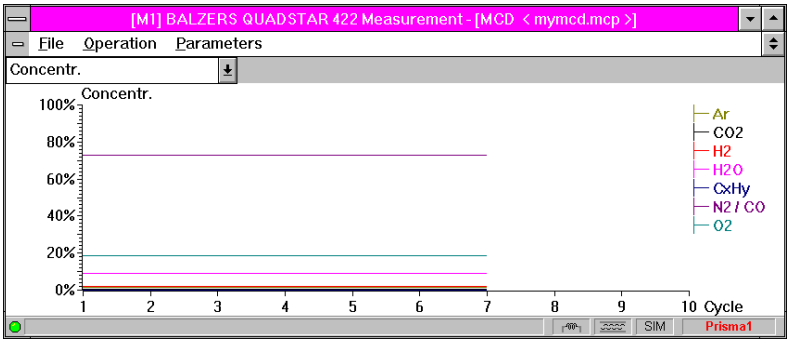
Messen Sie nun die Zusammensetzung des Gases. Damit zusätzlich zu den Messdaten auch die Messbedingungen und evtl. Kommentare festgehalten werden, schalten Sie die Option 'File Info' ein.

Wählen Sie **Setup : File Info** und kreuzen Sie **Measurement Parameters** und **Save File Info** an. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

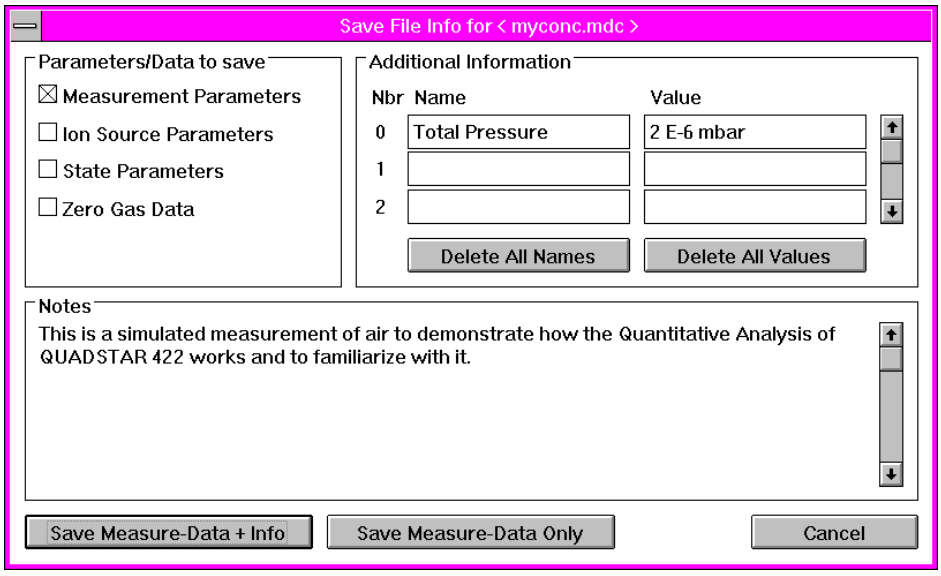


Wählen Sie **MCD : Versus Time** und öffnen Sie *mymcd.mcp*. Die aus den Messdaten ermittelten Konzentrationen werden in Abhängigkeit von der Anzahl Messzyklen dargestellt. Ausführlichere Informationen über die Berechnungsweise von Konzentrationen erhalten Sie später im Kapitel *QUADSTAR 422 Measure, Messart MCD.*

Experimentieren Sie auch hier mit den Einstellungen und beobachten Sie die Einflüsse von Parameteränderungen.



Um Daten zu speichern, wählen Sie **File : Save Cycle Data**. Geben Sie als Dateinamen *myconc.mdc* an und bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**. Im nächsten Dialog geben Sie an, dass 30 Zyklen gespeichert werden sollen und bestätigen die Eingabe mit **OK**. Darauf erscheint der **File Info** Dialog, wo Sie Ihre Messungen kommentieren und dokumentieren können:

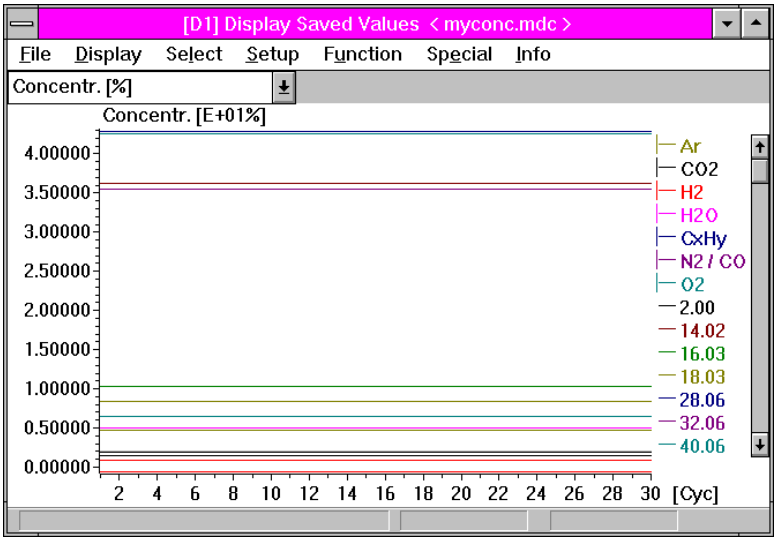


Geben Sie Notizen usw. ein und bestätigen Sie mit **Save Measure Data + Info**. Dadurch wird die Messung gestartet und 30 Messzyklen abgespeichert (dauert ca. 3 Minuten).
Wenn die Speicherung beendet ist, also im Textfeld der Statuszeile nichts mehr angezeigt wird, können Sie die Messung schliessen und *Measure* verlassen.

Auswertung

Darstellungsarten

Starten Sie *Dispsav* und wählen Sie **Process : Cycles**. Laden Sie die Datei *myconc.mdc*, so wird sich etwa folgendes Bild präsentieren:

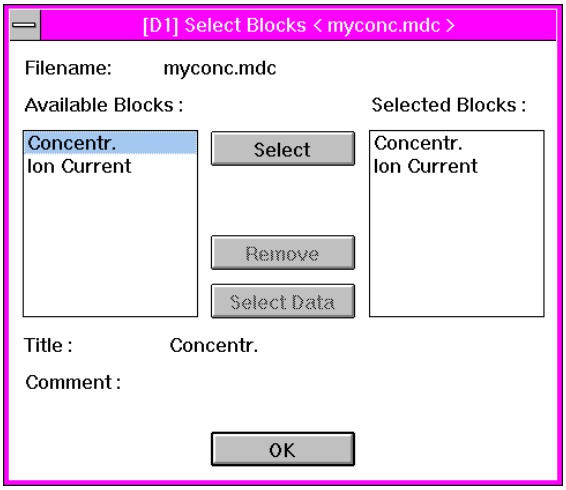


Sie sehen alle gemessenen Ionenströme und Konzentrationen. Links oben, unterhalb der Menüleiste, sehen Sie ein Auswahlfeld, mit dem Sie die Skala umschalten können. Momentan gilt die Skala für Konzentrationen in % ('Concentr. [%]'), entsprechend sind auch die Bezeichnungen der Konzentrationen rechts vom Messbild jeweils mit einer senkrechten Markierung als gültig gekennzeichnet. Schalten Sie die Skala versuchsweise auf Ionenströme um ('Ion Current [A]'), so ändert die Skala und die Massen werden als gültig markiert.

Auch diese gespeicherten Daten können Sie vergrössern. Wählen Sie hierzu **Function : Magnify**. Setzen Sie den Mauszeiger in die linke obere Ecke des zu vergrössernden Bereichs (z.B. Cycle 10, 4.0[E+01%]) und drücken Sie die linke Maustaste. Ziehen Sie den Mauszeiger mit immer noch gedrückter linker Maustaste in die rechte untere Ecke des gewünschten Bereichs (z.B. Cycle 25, 0.5[E+01%]) und drücken Sie zusätzlich die rechte Maustaste. Lassen Sie nun beide Maustasten los.

Sie interessieren sich auch bei den gespeicherten Daten ausschliesslich für Konzentrationen und blenden deshalb die Ionenströme aus. Wählen Sie **Select : Blocks**, so erscheint folgender Dialog:

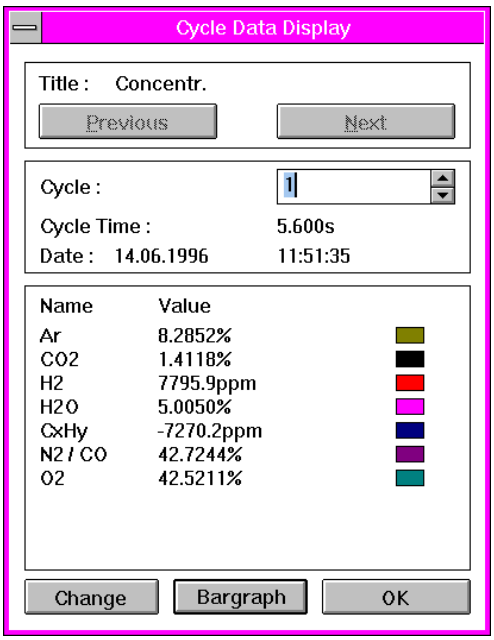
Sie sehen unter **Available Blocks** die vorhandenen Datenblöcke, nämlich Konzentrationen und Ionenströme. Unter **Selected Blocks** sehen Sie die ausgewählten Datenblöcke, das sind momentan alle erhältlichen. Markieren Sie unter **Selected Blocks** den Eintrag **Ion Current** und drücken Sie **Remove**. Nun ist nur noch der Datenblock Konzentrationen ausgewählt. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**. Es werden nun nur noch die Konzentrationen dargestellt.



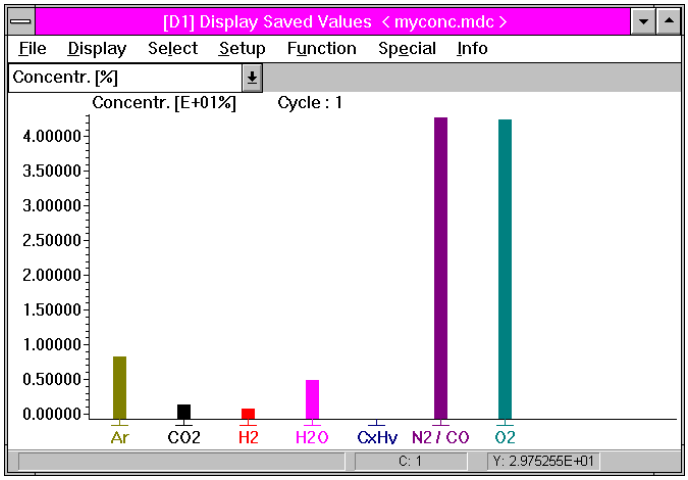
Neben der oben gezeigten graphischen Darstellung in Funktion der Zeit (**I**ntensity (Concentration) **V**ersus **T**ime, IVT) gibt es auch die tabellarische und die Balken (Bargraph)-Darstellung:

Zuerst schalten Sie die Funtion des Cursors von der Vergrösserungsfunktion auf die Selektionsfunktion um. Wählen Sie hierzu **Function : Cursor**.

Fahren Sie mit gedrückter linker Maustaste mit dem Fadenkreuz über das Messbild. Die genaue x- und y-Position des Cursors wird in der Statuszeile angezeigt. Fahren Sie nun bei gedrückter linker Maustaste mit dem Cursor auf Cycle No. 10. Drükken Sie zusätzlich zur linken Maustaste auch die rechte Maustaste. Sie sehen nun die Daten des Messzyklus No.10 als Tabelle dargestellt. Einzelne Messwerte können Sie mittels **Change** von Hand ändern.



Wählen Sie nun **Bargraph,** so werden die Messdaten des gewählten Messzyklus in Balkenform angezeigt.



Kehren Sie wieder zur Darstellung 'Intensity Versus Time' zurück, indem Sie **Display : IVT** anwählen.

Tabellarische Anzeige zusätzlicher Daten

Quadstar 422 berechnet von allen dargestellten Process-Messdaten (MID, MCD, berechnete Werte usw.), statistische und integrale Daten, die tabellarisch angezeigt werden können. Wenn Sie beispielsweise mit **Magnify** einen Ausschnitt gewählt haben, so werden die statistischen Daten nur für den Ausschnitt berechnet.

a) **Display : Statistic** bietet Ihnen eine statistische Auswertung der Zyklen. Von jeder Messgrösse werden Minimum, Maximum, Mittelwert, absolute und relative Standardabweichung angezeigt.

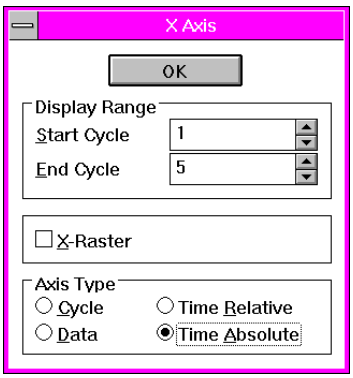
b) **Display : Integral** zeigt die Integrale aller Messgrössen über die Zeit.

Daten drucken

Um die gemessenen Daten zu Papier zu bringen gibt es zwei Möglichkeiten:

a) **File : Print** druckt die dargestellten Messdaten als Tabelle aus. In unserem Fall ist es nicht sinnvoll, alle Daten zu drucken; wir beschränken uns deshalb auf die Konzentrationswerte der Komponenten Ar, N2, O2 und CO2 innerhalb der Mess- Zyklen 1-5.

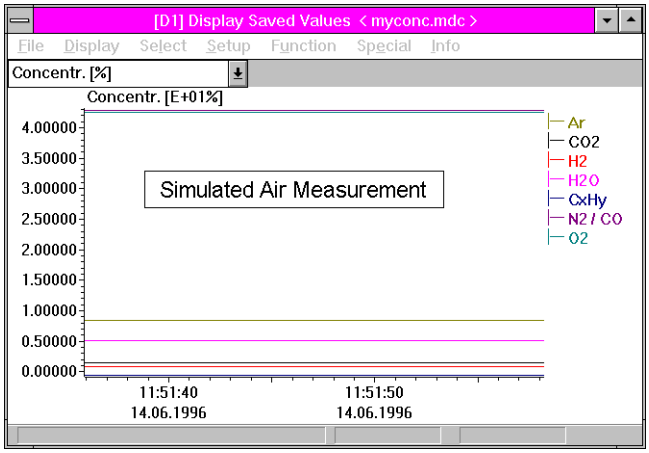
Wählen Sie **Setup : X Axis**. Geben Sie bei **Start Cycle 1** und bei **End Cycle 5** ein. Stellen Sie den **Axis Type** auf **Time Absolute**, um die X-Achse mit der Zeit zu beschriften. Drücken Sie dann **OK**.



Wählen Sie nun **Select : Data** und prüfen Sie, ob die angekreuzten Komponenten denjenigen entsprechen, die Sie effektiv drucken wollen. Ist dies der Fall, dann schliessen Sie den **Select Data** Dialog wieder und wählen Sie **File : Print**. Wenn der Drucker betriebsbereit ist, wird die Tabelle gedruckt.

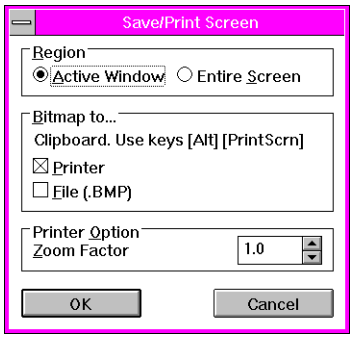
b) Die Tastenkombination **CTRL+SHIFT+F12** druckt das momentan dargestellte Fenster von Quadstar oder den ganzen Bildschirm. Somit können Sie bequem Momentaufnahmen von Messungen, Einstellungen usw. machen. Um solche Bildschirm-Ausdrucke noch aussagekräftiger zu gestalten, gibt es in *Dispsav* einen Grafik-Editor:
Wählen Sie **Function : Graphic Editor**, so erscheint nebenstehendes Fenster. Klicken Sie auf T, um einen Text einzufügen. Klicken Sie dann auf die Stelle im Messbild, wo der Text beginnen soll. Geben Sie im **Text Editor** Dialog den Text (z.B. 'Simulated Air Measurement') ein und bestätigen Sie mit **OK**.

Nun versehen wir den Titel noch mit einem Rahmen:
Klicken Sie auf □, und setzen Sie das Fadenkreuz in die linke obere Ecke des zu zeichnenden Rahmens. Ziehen Sie mit gedrückter linker Maustaste den Zeiger nach rechts unten und lassen Sie dann die Maustaste los. Ihr Messbild sollte nun etwa so aussehen:



Verlassen Sie nun den Graphik-Editor mit der Taste und bestätigen Sie, dass die Änderungen gespeichert werden sollen. Sie sollten die Fenstergrösse des zu druckenden Bildes nun nicht mehr ändern, weil Grösse und Position des Titels nicht mitverändert werden. Mit **Display : Graphic Data** können Sie die Anzeige der eben erstellten graphischen Zusatzdaten ein- oder ausschalten.

Vergewissern Sie sich, dass der Drucker bereit ist. Drücken Sie dann die Tastenkombination **CTRL+SHIFT+F12**, so erscheint der **Print Screen** Dialog. Wählen Sie als Druckbereich das aktuelle Fenster (Active Window) und als Vergrösserungsfaktor (Zoom Factor) 1.0. Bestätigen Sie die Angaben mit **OK**.

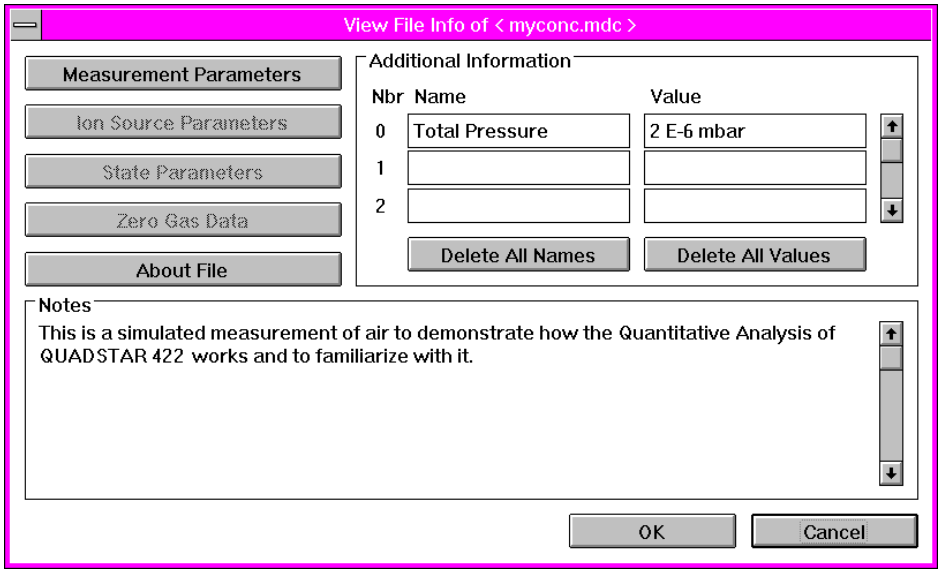


Das Messbild wird nun so gedruckt, wie Sie es auf dem Bildschirm sehen.

Hilfsmittel

Dokumentation

Mit den Messdaten haben Sie eine Dokumentation abgespeichert, die aus Messparametern und Notizen besteht. Diese Dokumentation können Sie mit **Info : File** wieder abrufen.

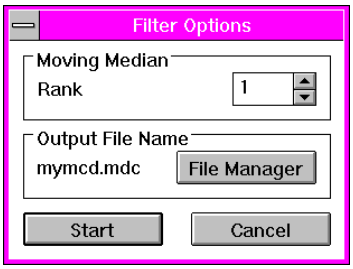


Drücken Sie **Measurement Parameters** um die Messparameter einzusehen oder **About File** um die allgemeinen Datei-Informationen zu erhalten. Die Einträge von **Additional Information** und **Notes** können Sie nachträglich verändern. Verlassen Sie den **File Info** Dialog mit **OK** (oder mit **Cancel**, falls Sie Änderungen nicht speichern möchten).

Filter

Wenn Sie stark verrauschte Daten haben (was bei unserer Simulation natürlich nicht der Fall ist), so können Sie diese nachträglich glätten, indem Sie das Filter von *Dispsav* einsetzen:

Wählen Sie **Special : Filter...**, so erscheint der Dialog rechts. Bestimmen Sie zuerst mit dem **File Manager** eine neue Datei, welche die gefilterten Daten aufnehmen soll (ansonsten würden die Originaldaten überschrieben). Drücken Sie **Start**, so werden die Rohdaten gefiltert und in der neuen Datei abgespeichert.



Interpretationshilfe

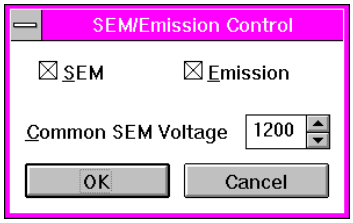
In QUADSTAR 422 gibt es eine Tabelle der Schlüsselfragmente (**Help : Key Fragment Ions**), die Sie bei der Interpretation von Spektren unterstützt (Siehe Seite 1-30).

3. Messungen realer Gaskomponenten

Sie haben nun die grundsätzlichen Abläufe und Möglichkeiten von Quadstar 422 anhand von simulierten Daten kennengelernt. Wenn Sie nun real mit dem Massenspektrometer messen, müssen Sie folgendes überprüfen:

Starten Sie *Parset* und wählen Sie **Comm : Connect**.

- ***Simulationsmodus ausschalten!*** (**Simulation Mode** auf **Off**, siehe Seite 1-16). Sie bekommen sonst nie wirkliche Messwerte, sondern immer nur simulierte, die nichts über Ihr Vakuum aussagen.
- ***Emission, ev. SEV einschalten***. Wenn Sie sicher sind, dass der Druck in der Vakuumkammer genügend tief ist, drücken Sie die Tastenkombination **CTRL+S**. Kreuzen Sie **Emission** an (und **SEM**, falls Sie mit SEV messen wollen). In der Statuszeile von *Parset* wechselt nun das Emissions-Symbol (und ggf. SEV-Symbol) von grau nach gelb.



Nun sollten Sie in der Lage sein, eigene Messungen durchzuführen. Detaillierte Angaben dazu sowie zu hier nicht behandelten Themen (wie z.B. Ionenquellenoptimierung) finden Sie in den folgenden Kapiteln bzw. in den (geräte-)spezifischen Betriebsanleitungen.

Tips zur Arbeit mit Quadstar

Spektrum interpretieren

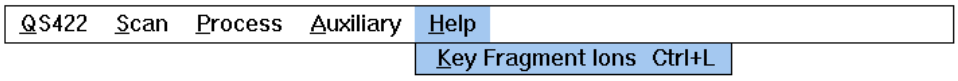
Manchmal möchten Sie vielleicht wissen, was ein Peak auf einer bestimmten Massenzahl bedeutet, z.B. wenn Sie diesen nicht erwartet haben. Es gibt deshalb in Quadstar eine **Key Fragment Ions** Tabelle, die Massenzahl, Schlüsselfragmente, mögliche Ursprungsmoleküle und zusätzliche Massenzahlen enthält:

Key fragment ions

Mass Number (m/e)	*Key fragments*	*Probable Parent Molecule(s)*	*Additional Mass Number (m/e)*
1	H+	H2	2
	H+	H2O	18, 17, 16
	H+	CxHy	12, 13, 14, 26, 27 etc.
2	H2+	H2	1
	He++	He	4
4	He+	He	2
6	C++	CO	12, 28, 29
	C++	CO2	12, 28, 44
	C++	CxHy	12, 13, 14, 26, 27 etc.
7	N++	N2	14, 28, 29
8	O++	O2	16, 32, 34
	O++	H2O	16, 17, 18
12	C+	CO	28, 29
	C+	CO2	28, 29, 44
	C+	CxHy	13, 14, 26, 27 etc.

Ausgehend von der Haupt-Massenzahl (z.B. 12) bestimmen Sie das Schlüsselfragment. Dann vergleichen Sie die zusätzlichen Massenzahlen mit denen Ihres Spektrums. Versuchen Sie, jenes Ursprungsmolekül zu finden, das am besten zu Ihrem Spektrum passt (z.B. wenn es einen zusätzlichen Peak auf der Massenzahl 13 und keinen auf 28 hat, ist das Molekül sehr wahrscheinlich CxHy und nicht CO oder CO2). Natürlich gibt es viel genauere Methoden, ein Spektrum zu analysieren, aber in vielen Fällen genügt die **Key Fragment Ions** Tabelle.

Sie können die Tabelle über das Hauptmenü jedes QUADSTAR 422 Moduls aufrufen mittels **Help : Key Fragment Ions** oder mit der Tastenkombination **Ctrl + L.** Untenstehendes Beispiel zeigt den entsprechenden Eintrag des *Dispsav* Programms:



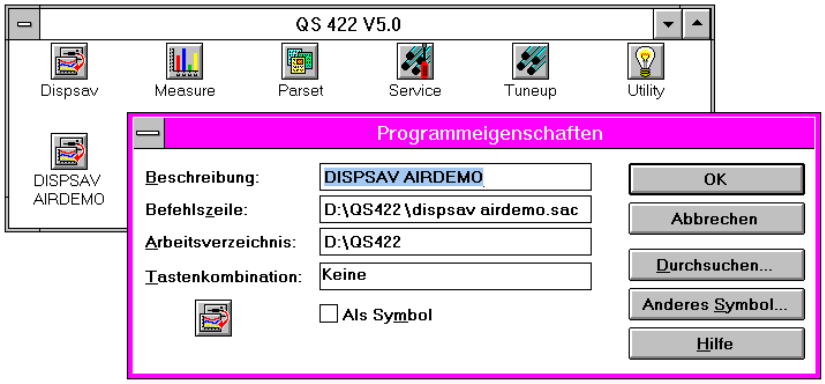
Starten der QUADSTAR 422-Programme

Die Programme werden im Programm-Manager durch einen Doppelklick auf das entsprechende Symbol oder durch **Öffnen** im Menü **Datei** gestartet. Beachten Sie, dass die unter dem **Parameter Setup** eingegebenen Änderungen wie **Kommunikation**, **Setup Konfiguration** usw. in den anderen Programmen (**Measure, Tune Up, Service** usw.) erst wirksam werden, wenn diese Programme neu gestartet werden.

Programm mit einer bestimmten Datei öffnen

Wenn Sie beim Öffnen eines Quadstar-Programms immer gleich eine bestimmte Datei vorfinden wollen, so können Sie deren Namen im Programm-Manager von Windows unter den Programmeigenschaften des entsprechenden Symbols angeben (in der Befehlszeile, hinter dem Programmnamen *Dispsav*).

Beispiel: Sie wollen, wenn Sie das DISPSAV-Programm öffnen, dass umgehend die Messresultate von 'airdemo.sac' angezeigt werden:



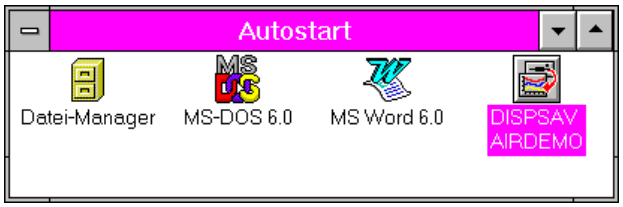
Selbstverständlich können Sie die Symbole kopieren und mit verschiedenen Beschreibungen und Dateien versehen, um so beispielsweise verschiedene Messungen direkt starten zu können.

Nähere Angaben finden Sie in der Beschreibung des (Windows-) Programm-Managers unter *Programmeigenschaften*.

Automatischer Programmstart

Um z.B. eine Messung, Sequenz oder Datenanzeige beim Aufstarten des PC's selbständig zu starten, kann ein so modifiziertes Symbol in die Programm-Managergruppe *AUTOSTART* aufgenommen werden.

Beispiel: Sie wollen, dass beim Aufstarten des PC automatisch das Dispsav-Programm mit den Messdaten von 'airdemo.sac' angezeigt wird:



- Kopieren Sie das Symbol 'Dispsav' in die Gruppe 'Autostart'
- Ändern Sie Beschreibung und Befehlszeile unter 'Programmeigenschaften' wie im vorherigen Beispiel gezeigt.

Wenn Sie nun den PC einschalten und Windows starten, startet automatisch auch das Dispsav-Programm und zeigt die Messdaten von 'airdemo.sac' an.

Nähere Angaben finden Sie in der Beschreibung des Programm-Managers unter *Anwendungsprogramm beim Start von Windows starten*.

Übertragen von Bildern über die Zwischenablage

Windows unterstützt auf einfache Weise die Übertragung von Bildern über die Zwischenablage. Die Zwischenablage ist ein temporärer Speicherplatz, der ständig verfügbar ist, solange Windows aktiv ist. Die Bilder (Messfenster, Dialogboxen u.ä.) können dabei aus QUADSTAR 422 in die Zwischenablage kopiert und dann aus dieser in andere Anwendungsprogramme übertragen werden.

Kopieren eines ganzen Bildschirms

Der Inhalt eines ganzen Bildschirms kann jederzeit in die Zwischenablage kopiert werden:

1. Stellen Sie sicher, dass die gewünschten Informationen auf dem Bildschirm angezeigt werden.
2. Drücken Sie die DRUCK-TASTE (Print Screen).
   Eine "Momentaufnahme" des Bildschirminhaltes wird in die Zwischenablage übertragen.

Kopieren des aktiven Fensters

Sie können aber auch nur das aktuelle Fenster in die Zwischenablage kopieren:

1. Stellen Sie sicher, dass die gewünschte Information auf dem Bildschirm angezeigt wird.
2. Drücken Sie die ALT+DRUCK-TASTE (Print Screen).
   Eine "Momentaufnahme" des aktiven Fensters wird in die Zwischenablage übertragen.

Einfügen aus der Zwischenablage

Die Bilder aus der Zwischenablage können jederzeit (mittels SHIFT+INSERT) in Zielprogramme wie *Word für Windows, Paintbrush* usw. eingefügt werden.

Hinweis:	Weitere Informationen können dem Handbuch von Windows™ entnommen werden. Siehe Kapitel *Grundkenntnisse - "Übertragen von Daten zwischen Anwendungsprogrammen über die Zwischenablage"*

Speichern oder drucken von QUADSTAR 422 Bildern

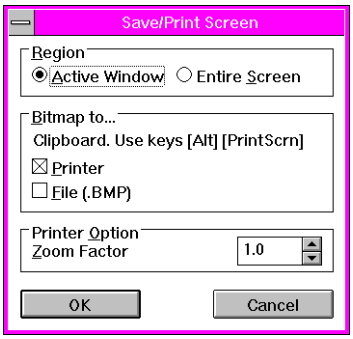
In QUADSTAR 422 können Sie das aktive Fenster oder den gesamten Bildschirminhalt als Bild drukken oder speichern. Drücken Sie dazu in einem QUADSTAR Programm die Tastenkombination:

CTRL+SHIFT+F12

oder

CTRL+SHIFT+ALT+F2

Folgendes Dialogfeld erscheint:



Region	Bereich auswählen.
Active Window	Es wird nur das aktive Fenster erfasst.
Entire Screen	Es wird der Inhalt des gesamten Bildschirms erfasst.
Bitmap to...	Gerät, welches das Bild speichert oder druckt.
Printer	Bild auf dem aktuellen Drucker ausdrucken.
File (.BMP)	Bild als Datei im Windows-Bitmap Format speichern.
Printer Option	
Zoom Factor	Vergrösserungs-/Verkleinerungsfaktor für das gedruckte Bild.

Abkürzungen und Konventionen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Abkürzungen und Begriffe verwendet:

Balzers-spezifisch

AI 421	Analog-Input-Modul 16 Kanäle für QMS 422 / 421.
AO 421	Analog-Output-Modul 12 Kanäle für QMS 422 / 421.
CD-SEM	Sekundärelektronen-Vervielfacher mit Hochspannungs-Konversionsdynode.
CH-TRON	Channeltron; Detektor mit integriertem SEV.
CLA 400	Chopper Lock In-Verstärker für QMS 421.
CP 400	Ionenzähler-Vorverstärker für QMS 422 / 421.
CS 421	Frontplatte des QMS 421.
DI 420	Digital-Input-Modul 32 Kanäle für QMS 422 / 421.
DO 420	Digital-Output-Modul 32 Kanäle für QMS 422 / 421.
EP 422	Elektrometer-Vorverstärker für QMS 422.
EP 112	Elektrometer-Vorverstärker für QMS 421.
FIR	Finite Impulse Response Filter.
HV 420/421	Hochspannungs-Versorgungen für SEV des QMS422/421.
HV 200	Hochspannungs-Versorgung für CH-TRON des QMS 200
IC 421	Ion Counter inkl. 12 Analog Output Kanäle für QMS 422 / 421.
IS 420	Speisung der Ionenquelle für QMS 422 / 421.
OH 421	Optischer HUB (Zentralverteiler) für Multiplexbetrieb mit ArcNet.
PE 420	Kaltkathoden- Messmodul für QMS 422 / 421.
PI 420	Pirani-Messmodul für QMS 422 / 421.
PKR 250	Compact Full Range Gauge für QMS 200.
QC 421	Quadrupol-Controller des QMS/QMI 421.
QC	Sammelbegriff für Quadrupol-Controller, gilt für alle QMS.
QMA 4XX	Analysator der 400er Familie.
QMA 200	Analysator der 200er Familie.
QMA 125	Analysator der 125er Familie.
QME 125	Quadrupol Elektronik für 125-er Familie.
QMH 400 /410	HF-Generator der 400er Familie.
QMS 422	Quadrupol-Massenspektrometer-Steuergerät 422.
QMS 421	Quadrupol-Massenspektrometer-Steuergerät 421.
QMS 200	Quadrupol-Massenspektrometer 200 (Prisma)
QMS	Sammelbegriff für Quadrupol-Massenspektrometer, gilt für QMS 422, QMS 421, QMI 421, QMS 421C, QMS 200 usw.
QMU 112	Messstellen-Umschalter.
RF 20x	HF-Generator des QMS 200, Massenbereich x00.
SEM	Sekundärelektronen-Vervielfacher.
TPR 250	Compact Pirani Gauge für QMS 200.

QUADSTAR-spezifisch

GSC	Gas specific calibration.
IVT	Intensity versus time.
MCD	Multiple Concentration Detection.
MID	Multiple Ion Detection.
MSC	Mass scale calibration.
PCM	Process Control Module (Control Option, Sequenzer).
QAM	Quantitative Analysis Module (Calculation Option).
SIM	Simulation Mode.
TIC	Total Ion Current.

Allgemein

ArcNet	LAN mit "Token Passing"-Protokoll.
ASCII	Abkürzung für *"American Standard Code for Information Interchange"*.
Baud-Rate	Geschwindigkeit in Bits/sek. mit der Daten übermittelt werden
F.S.R.	Full Scale Range, der höchste darstellbare Wert einer Skala
Hardware	Physikalische Geräte/Einheiten wie QMS 422, QME 125 usw.
LAN	Local Area Network.
LED	Abkürzung für Light Emitting Diode (Leuchtdiode).
Modem	Modulator/Demodulator für die Übertragung digitaler Signale über analoge Telefonleitungen.
Node	Jedes Gerät im Netzwerk, das eine eigene Adresse hat ('Knoten').
RAM	Schreib-/Lese-Speicher.
ROM	Nur Lesespeicher.
RS-232-C	Serielle Standard Schnittstelle.
SAA	Systems Application Architecture von IBM.
SECS	Semi Equipment Communications Standards.
Windows™	Microsoft Windows graphische Benutzeroberfläche.

Konventionen

Es bedeuten:

'Wählen Sie **XXX : YYY : ZZZ**'	Wählen Sie im Hauptmenü den Eintrag **XXX**, im darauf erscheinenden Feld **YYY** und darin den Eintrag **ZZZ**.

Indexregister

—A—

Abkürzungen, 1-34
Aktives Fenster, kopieren des, 1-32

—B—

Bilder, Kopieren über Zwischenablage, 1-32
Bildschirmausdrucke, 1-33

—C—

Computer, Systemanforderungen, *Siehe* QUADSTAR 422, Systemanforderungen...

—D—

Datei-Titel, *Siehe* Messdaten dokumentieren
Drucken von Bildern, 1-33

—E—

Einrichten von QUADSTAR 422, *Siehe* QUADSTAR 422, Installation...
Erste Schritte..., 1-16

—H—

Hauptmerkmale von QUADSTAR 422, 1-4

—I—

Installation
  Mehrfach-Installation, 1-10
Installation von QUADSTAR 422, 1-9
Installieren von QUADSTAR 422, *Siehe* QUADSTAR 422, Installation...

—K—

Konventionen, 1-34
Kopieren eines Bildes, 1-32

—M—

Mehrfach-Installation von QUADSTAR 422, 1-10
Musterdateien, Typen der..., 1-8

—Q—

QUADSTAR 422
  Update, 1-9
QUADSTAR 422
  Ausbaustufen, 1-5
  Hauptmerkmale, 1-4
    Process Control Module, 1-7
    Quantitative Analysis Module, 1-7
    Standard, 1-6
  Installation, 1-9
    auf der Festplatte, 1-9
  Lieferumfang, 1-8
  Produktbeschreibung, 1-4
  Systemanforderungen an Computer, 1-8

—S—

Software Update, *Siehe* QUADSTAR 422, Update
Speichern von Bildern, 1-33

—T—

Titel, *Siehe* Messdaten dokumentieren

—U—

Update auf neuere Version, *Siehe* QUADSTAR 422, Update

—Z—

Zwischenablage, speichern von Bildern..., 1-32